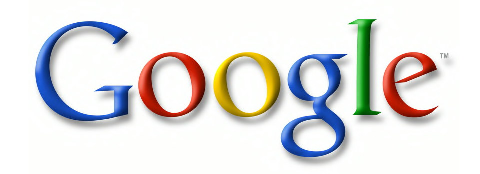
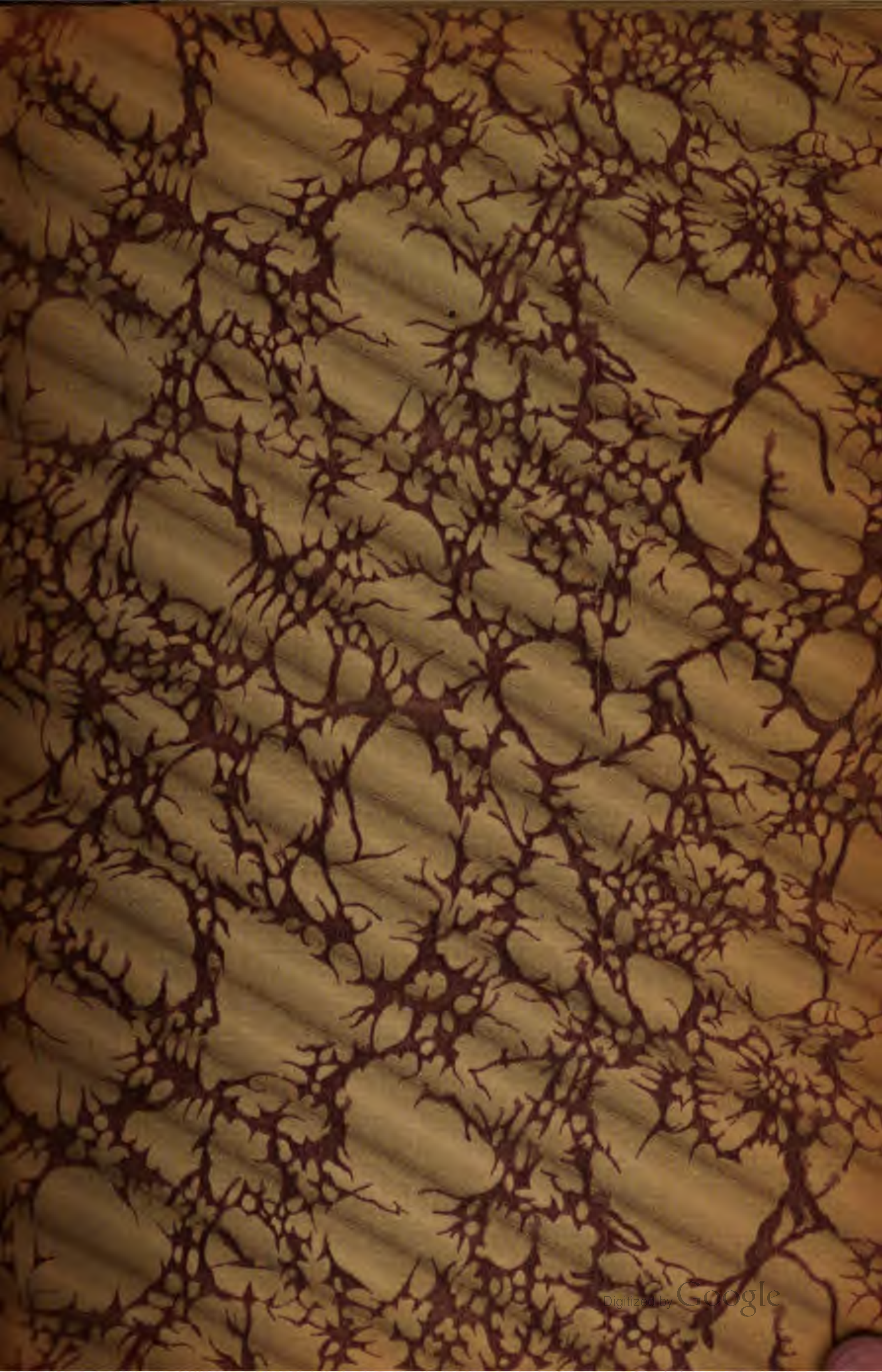



$B 24 035
Digitized by Google


SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS



N° 63

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE
13, RUE DE L'UNIVERSITÉ, PARIS (7e ARR')

L'ATMOSPHÈRE EN EXTRÊME-ORIENT

SON ÉTAT NORMAL, SES PERTURBATIONS

PAR

LE R. P. LOUIS FROC, S. J.
DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE DE ZI-KA-WEÏ

DEUXIÈME ÉDITION



PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

1920

PRIX : FRANCS

L'ATMOSPHÈRE
EN EXTRÊME-ORIENT
SON ÉTAT NORMAL, SES PERTURBATIONS

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE

13, RUE DE L'UNIVERSITÉ, PARIS (7e ARRt)

L'ATMOSPHÈRE EN EXTRÊME-ORIENT

SON ÉTAT NORMAL, SES PERTURBATIONS

PAR

LE R. P. LOUIS FROC, S. J.

DIRECTEUR DE L'OBSERVATOIRE DE ZI-KA-WEÏ

DEUXIÈME ÉDITION



PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

1920

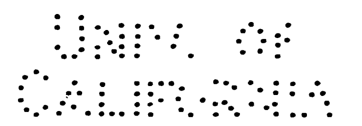


TABLE DES MATIÈRES.

Pages.

Avant-propos 7

PREMIÈRE PARTIE.

L'ATMOSPHÈRE EN EXTRÊME-ORIENT PENDANT LES SIX MOIS FROIDS. SON ÉTAT NORMAL, SES PERTURBATIONS.

Introduction 9

Chapitre Ier. *Considérations générales sur la répartition des pressions et sur le régime des vents :*

L'atmosphère et le soleil 11

Circulation sur un globe uniforme 12

Circulation sur la terre réelle 13

Les perturbations 15

Causes du régime des moussons 17

Direction des moussons 20

Cyclone et anticyclone 21

Bourrasques continentales et typhons 24

Chapitre II. *Examen de chaque mois en particulier :*

Octobre 30

Novembre 36

Décembre 41

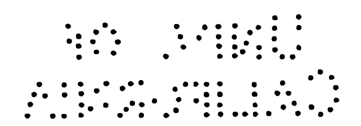
Janvier 44

Février 49

Mars 53

Résumé et conclusions 57

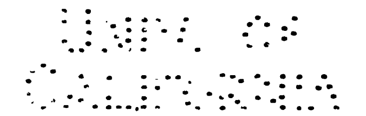
Appendice de la 1re partie. — Cartes des isobares moyennes et des directions moyennes du vent en Extrême-Orient. Les six mois froids 71



avons pu réunir, pour en tirer les lois plus sûres, 1264 dépressions continentales et 620 typhons. On peut ajouter que le réseau météorologique est devenu plus serré et a pris beaucoup d'extension depuis 1896; de sorte que, durant les vingt dernières années, peu de tempêtes ont pu échapper à nos recherches, qui ont pu se poursuivre avec plus de détail et d'exactitude qu'auparavant.

Quelques additions ont été faites à l'ouvrage : on les signalera au fur et à mesure qu'elles se présenteront. Parmi les plus importantes, il faut citer, dans la revue des conditions normales de chaque mois : 1° les données concernant la température de l'air : nous en sommes entièrement redevables à un important travail publié récemment par le P. H. Gauthier[1]; 2° nous avons aussi inséré à la même place des remarques résumant les observations faites durant plusieurs années, à des points saillants de nos côtes, sur le brouillard, ennemi non moins redoutable que le typhon.

[1] *La température en Chine et à quelques stations voisines*, observations compilées par le P. H. Gauthier, S. J., directeur de l'observatoire météorologique. Tou-sé-vé, près Shang-hai, 1918.



PREMIÈRE PARTIE.

L'ATMOSPHÈRE EN EXTRÊME-ORIENT

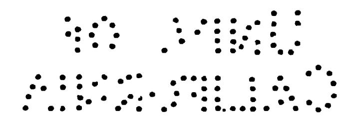
PENDANT LES SIX MOIS FROIDS,

SON ÉTAT NORMAL, SES PERTURBATIONS.

INTRODUCTION.

Les pages qui suivent ont été écrites pour servir de commentaires aux six cartes qui y sont annexées; ces cartes indiquent la distribution de la pression atmosphérique ainsi que la direction principale du vent sur la région du globe dont les mers d'Extrême-Orient occupent à peu près le centre. Cette région comprise, en longitude, entre 80° E et 165° W de Greenwich, en latitude, entre 10° et 70° N, s'étend en parties à peu près égales sur la mer et sur le continent. Elle comprend, à l'Ouest, une grande partie de la Sibérie, le Nord de l'Inde, l'Indo-Chine, l'Empire chinois et l'immense ceinture d'îles et d'archipels qui forment une ligne presque ininterrompue entre le Kamtchatka et Bornéo; à l'Est, l'immense Pacifique, ouvert d'un côté sur les côtes de l'Amérique du Nord et du Sud, et dont les eaux vont, de l'autre côté, baigner les côtes des pays asiatiques et sibériens, et sont enfermées en de nombreux bassins, tels que la mer de Behring, la mer d'Okhotsk, le détroit de Tartarie, la mer du Japon, la mer Jaune, la mer Orientale et la mer de Chine.

De prime abord, il paraît bien évident que ces deux régions doivent présenter de très grandes différences en ce qui concerne la pression atmosphérique, la pluie et les autres éléments de climat. Car, d'un côté, nous trouvons le climat continental le mieux caractérisé du globe, les plaines immenses et le plateau de la Sibérie, de la Mongolie et de la Chine, formant avec les contrées de l'Europe qui en sont, pour ainsi dire, le prolongement occidental, la plus vaste surface continentale de notre planète; de l'autre côté, l'océan Pacifique, qui ne le cède en étendue à aucune autre masse d'eau de notre globe. Ce qu'on pouvait prévoir *a priori*, nos six cartes le montrent clairement pour une partie de l'année; elles indiquent en outre certaines particularités que, dans l'état actuel de la science, l'observation seule peut révéler; car, si la théorie est à même de prévoir les grandes lignes, elle est encore au-dessous de sa tâche de prédire les accidents et de tracer les derniers traits du tableau.

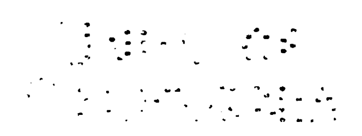


La marche que nous allons suivre en expliquant nos cartes est très simple. Nous présenterons d'abord aux navigateurs certaines considérations théoriques générales dont ils pourront déduire jusqu'à quel point, d'après les données positives, il était possible de prévoir les résultats que l'observation a confirmés et qu'elle nous donne d'une façon plus détaillée. Grâce à ces considérations, les cartes cesseront, pour ainsi dire, d'être un exposé complètement muet de quelques observations du passé; elles deviendront vivantes et parlantes, et fourniront, à ceux qui sauront les interroger, des renseignements permettant de prévoir ce qui doit advenir et, dans maint cas douteux, indiquant même ce qu'il y a de mieux à faire.

En second lieu, nous ferons une étude spéciale de chaque mois en particulier, et, pour rendre la présente publication plus profitable encore, nous examinerons d'abord quels sont les points qui caractérisent l'état normal de chaque mois, en prenant soin de puiser dans les publications qui seront énumérées plus loin les documents nécessaires pour compléter nos propres observations. Nous donnerons alors une description rapide, quoique aussi complète que possible, des perturbations variées qui viennent détruire l'équilibre et rendent la navigation si dangereuse dans les mers d'Extrême-Orient. En fait, s'il n'y avait pas de tels accidents perturbateurs, il n'y aurait rien d'imprévu dans la vie du marin. Sur le point de se rendre dans tels ou tels parages, la mer de Chine, par exemple, le navigateur n'aurait qu'à consulter l'une de nos six cartes; elle lui permettrait de déduire facilement, quelques jours à l'avance, la direction et la force du vent qu'il devrait s'attendre à rencontrer. Quant aux perturbations variées : cyclones, typhons, coups de vent, *winterstorms*, etc., elles constituent le grand risque qui ne permet pas de compter avec certitude sur tel ou tel temps dans une mer donnée. C'est pourquoi nous étudierons quelques-uns des types principaux de mauvais temps qu'on peut être exposé à rencontrer au cours de chaque mois. Puis nous examinerons brièvement les cas qui se sont présentés pendant ces dernières années, et dont la plupart ont été rencontrés par quelques-uns de nos collaborateurs ou tout au moins de nos lecteurs.

Un appendice indiquera les principales sources auxquelles nous avons puisé, et donnera spécialement une énumération des documents qui ont servi de base à nos cartes. Celles-ci sont, sur certains points, en désaccord avec les publications du même genre faites à Paris, par M. Teisserenc de Bort, et en Amérique, par le Bureau hydrographique; il était donc nécessaire d'y ajouter cette énumération, afin de montrer les raisons que nous avons eues de compter sur les documents que nous avions en main [1].

[1] Voir l'Appendice publié avec les cartes.



CHAPITRE PREMIER.

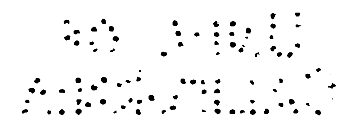
CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA RÉPARTITION DES PRESSIONS ET SUR LE RÉGIME DES VENTS.

L'ATMOSPHÈRE ET LE SOLEIL. — Il y a deux éléments de l'état de l'atmosphère qui sont d'un intérêt capital pour les marins; ce sont : la répartition des pressions et le régime des vents.

Si ces deux éléments se maintiennent dans leur état normal et conservent leur cours régulier, il y a pleine sécurité; tout danger naît de leurs perturbations. Aussi, bien que le développement constant de la marine à vapeur rende la plupart des bâtiments modernes plus indépendants qu'autrefois du cours normal ou du trouble des éléments, il se présentera cependant des circonstances souvent fort difficiles, dans lesquelles le navigateur aura encore à résoudre certains problèmes pour la solution desquels une connaissance théorique claire et précise des deux questions qui constituent le sujet de ce chapitre est non seulement utile, mais même nécessaire, au moins jusqu'à un certain point. C'est pourquoi nous traiterons d'abord ces deux importantes questions en les présentant aussi brièvement que possible.

L'atmosphère se compose essentiellement d'un mélange de deux gaz : l'oxygène et l'azote, dans la proportion d'environ 21 volumes du premier pour 79 du second; il contient aussi quelques millièmes d'acide carbonique, d'une importance capitale pour ce qui a trait à la vie végétale, mais sans intérêt particulier pour le marin. Outre ces gaz, l'air atmosphérique contient toujours une quantité très variable de vapeur d'eau qui, en partie condensée, forme les nuages et donne naissance aux phénomènes de la pluie, de la neige et de la grêle.

Si notre globe avec son atmosphère était isolé dans l'espace et n'était influencé par aucun corps ni agent, l'atmosphère serait dans un état de repos parfait. Mais il n'en est pas ainsi. Sans parler des autres corps célestes, dont l'influence est presque inappréciable, la terre est soumise à l'attraction du soleil et de la lune, qui doivent donner naissance dans son atmosphère à des marées analogues à celles de la mer. Mais la cause d'agitation de l'atmosphère de beaucoup la plus importante est l'action calorifique du soleil; toutes les autres causes comparées à celle-ci sont insignifiantes. Et nous pouvons en toute sécurité considérer que chaque mouvement de l'atmosphère dépend, directement ou indirectement, d'une différence de température, et ceci s'applique aussi bien aux tornades qui arrachent de grands arbres et enlèvent les toitures des maisons, ou aux typhons qui soulèvent des vagues hautes comme des montagnes et démâtent



les plus grands navires, qu'à la plus légère brise de mer. S'il n'y avait pas de soleil, la répartition et la densité de tous les gaz de l'atmosphère seraient uniformes en tout point de la surface de la terre; la vapeur d'eau serait aussi également distribuée. Il n'existerait aucune force poussant une molécule ou une couche de l'atmosphère dans une direction plutôt que dans une autre. Il y aurait un équilibre parfait de l'atmosphère sur tout le globe terrestre, dont aucun point ne sentirait jamais même la brise la plus légère, et bien moins encore de tempêtes, de vents alizés ou de moussons[1].

Mais dès que le soleil entre en jeu, il se produit un changement complet dans l'ordre des choses. La chaleur qu'il émet n'échauffe pas également tous les points du globe : il en résulte des différences dans la dilatation et dans la répartition de la vapeur d'eau. La densité de l'atmosphère n'est plus la même partout, et la pression n'est plus uniformément répartie. Les molécules de l'atmosphère étant sollicitées inégalement cèdent à la poussée la plus forte et commencent à se déplacer : telle est l'origine du vent.

CIRCULATION SUR UN GLOBE UNIFORME. — On peut se demander ce qu'il adviendrait si la surface du globe terrestre était partout uniforme, soit une immense nappe d'eau sans continents ni îles, soit un désert de sable de surface parfaitement unie, sans hauteurs ni dépressions. Dans de telles conditions, le régime des pressions et des vents serait excessivement simple, et il serait facile de calculer leur effet et leur variation jour par jour, en tenant compte du déplacement du soleil en déclinaison, successivement au-dessus et au-dessous de l'équateur. Cette étude, purement théorique, ne rentre pas dans l'exposé que nous avons en vue; nous nous contenterons donc de renvoyer aux traités spéciaux[2].

Nous dirons seulement en quelques mots que tous les phénomènes s'établiraient avec une régularité parfaite dans des zones parallèles à l'équateur, la ligne la plus chaude, avec la plus basse pression atmosphérique, étant à peu près le parallèle qui aurait juste le soleil au zénith. Là le vent s'élèverait vers des régions plus hautes de l'atmosphère, et, des deux côtés du parallèle il y aurait des vents convergents comme les vents alizés, du NE au Nord de la zone de chaleur maxima, et du SE au Sud de cette zone, ces directions étant dues à la composante de

(1) Des auteurs distingués se sont efforcés cependant de démontrer que la direction générale et le mouvement des vents peuvent être attribués, en partie du moins, à la simple rotation diurne de la terre. Mais les expériences faites pour appuyer cette théorie n'aboutissent pas, parce qu'on ne peut pas réaliser, même dans des essais très ingénieux, les circonstances mêmes de la réalité, à savoir : un corps se déplaçant dans un milieu avec son atmosphère environnante sans résistance ni frottement.

(2) Voir A. Angot, *Traité élémentaire de météorologie*, chap. II. — Profr W. Ferrel (M.-A.), *A popular treatise on the Winds*, chap. III. — Dr A. Sprung, *Lehrbuch der Meteorologie*, *Zweite Abteilung*, kap. IV. — Consulter surtout une série d'articles très importants publiés récemment par le *Journal of the Franklin Institute* : W. J. Humphreys, *Physics of the Air*, août 1917 à octobre 1918. Philadelphia, Pa. U. S. A.

la rotation de la terre. Les mêmes considérations théoriques montreraient que la pression, croissant lentement avec la latitude, devrait atteindre un maximum vers le 30° ou le 35° parallèle, où il y aurait une autre région de calme, puis décroître régulièrement vers les pôles. La brise soufflant du S O vers le 40° parallèle s'infléchirait de plus en plus vers l'Ouest, en devenant de plus en plus faible. Dans le cas que nous avons considéré, on pourrait dresser des cartes permanentes donnant pour chaque mois, ou même pour chaque jour, des indications sur la pression atmosphérique, avec la direction et la force du vent, pour chaque point du globe. La navigation, s'il pouvait être question de navigation sans partir d'une terre pour en aborder une autre, serait alors d'une sécurité absolue[1].

CIRCULATION SUR LA TERRE RÉELLE. — Mais la terre est loin de répondre à la description imaginaire que nous venons de supposer. Son

[1] Nous avons pensé que les explications et les figures ci-contre seraient de quelque intérêt pour le lecteur. Elles sont tirées du *Traité élémentaire de Météorologie*, d'Angot, pages 155 et suivantes.

En résumé, la circulation générale de l'atmosphère sur un globe dont la surface serait la même partout est soumise aux lois suivantes :

1° *Dans les parties inférieures de l'atmosphère, près de la surface* (fig. 1). — A l'équateur même, une zone de calmes, de pression minimum et de vents ascendants; des deux côtés jusqu'au 30° parallèle ou à peu près, une région de vents alizés, du N E au Nord de l'équateur, du S E au Sud; vers le 30° parallèle, une autre zone de calmes, avec maximum barométrique et vents descendants; au delà de celle-ci jusqu'aux pôles, des vents du S W dans l'hémisphère Nord et de N W dans l'hémisphère Sud, inclinant de plus en plus à l'Ouest à mesure que l'on se rapproche des pôles. Tous ces résultats sont confirmés par l'observation;

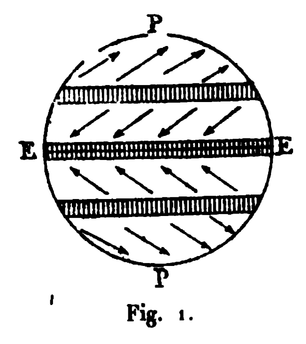


Fig. 1.

2° *Dans les parties moyennes de l'atmosphère* (fig. 2). — Une zone de calmes à l'équateur; des deux côtés, des vents alizés comme dans les parties inférieures; mais à mesure qu'on s'élève au-dessus du sol, la limite la plus haute en latitude des vents alizés s'approche de plus en plus de l'équateur. Au delà des vents alizés, vers les pôles, un contre-courant des vents d'Ouest près des pôles, s'inclinant de plus en plus au N W dans l'hémisphère Nord et au S W dans le Sud.

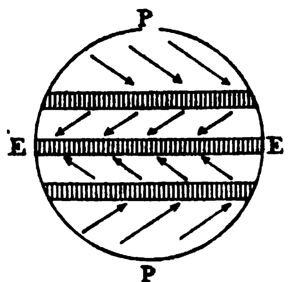


Fig. 2.

La présence des contre-courants qui doivent souffler du N W aux latitudes moyennes dans l'hémisphère Nord a été observée dans quelques observatoires de montagnes. Ainsi en Écosse, sur le sommet du Ben-Nevis, la direction moyenne du vent est N 60° W, dans une région où la direction des vents au niveau du sol est nettement S W; de la même manière au sommet du Pic du Midi, le direction moyenne du vent est N 87° W, mais peut-être que ce contre-courant commence encore beaucoup plus près du sol. En fait, à Paris, la direction du vent à la hauteur de 20 mètres est presque exactement Ouest

relief est très varié et, faisant abstraction, comme de moindre importance, des inégalités de niveau du sol, il est évident que l'inégale répartition de la terre et de l'eau doit profondément intervenir dans les lois générales de l'atmosphère. Sur la vaste étendue des océans, loin de toute côte, comme par exemple au milieu de l'Atlantique ou du Pacifique, on trouve encore suffisamment caractérisées les conditions théoriques d'un globe entièrement recouvert d'eau, car les causes de perturbations sont trop éloignées pour faire disparaître entièrement les conditions normales : c'est ainsi qu'à l'Est du 165ᵉ degré de longitude Est de Greenwich, *nos cartes d'hiver* montrent, le long du 30ᵉ parallèle Nord, des isobares entourant un centre de hautes pressions situé à peu près à la latitude assignée par la théorie. Là aussi, les lignes d'égale pression tendent à s'étendre le long des parallèles de latitude. En outre, vers le 20ᵉ degré, le vent souffle souvent dans une direction comprise entre le Nord et l'Est (vents alizés), et, au Nord du 40ᵉ degré, on rencontre souvent des brises de S W. Mais les désaccords deviennent de plus en plus fréquents et de plus en plus frappants à mesure

avec une faible composante Sud; au contraire, à 300 mètres du sol, au sommet de la tour Eiffel, la direction du vent est exactement W N W, ce qui semblerait indiquer un contre-courant;

3° *Dans les parties supérieures de l'atmosphère* (fig. 3). — Dans tout l'hémisphère Nord, des vents contre-alizés du S W halant l'Ouest aux hautes latitudes; dans tout l'hémisphère Sud, des vents contre-alizés du N W halant l'Ouest de la même manière. L'observation prouve l'existence des vents contre-alizés, aussi bien dans les régions tropicales que dans les latitudes moyennes. Il est à remarquer qu'à l'équateur même, dans les parties supérieures de l'atmosphère, le vent doit souffler d'abord de l'Est comme conséquence de son mouvement ascendant qui le fait pénétrer dans des couches plus éloignées de l'axe de rotation et animées par suite d'une plus grande vitesse; mais il dévie vivement pour souffler du Sud, puis du S W dans l'hémisphère Nord; et du Nord, puis du N W dans l'hémisphère Sud. Le diagramme placé à côté de la figure 3 montre en coupe, à différentes altitudes dans l'atmosphère, la composante de la circulation atmosphérique contenue dans un plan méridien. Mais il ne faut pas oublier que cette composante est toujours très petite, surtout à de hautes latitudes, en comparaison de la composante Est ou Ouest. On ne doit jamais oublier que la circulation n'a pas lieu suivant les méridiens, mais dans une direction très oblique, et que, pour passer d'une latitude à une autre, l'air suit toujours un chemin beaucoup plus long que l'arc de méridien qui sépare ces deux latitudes.

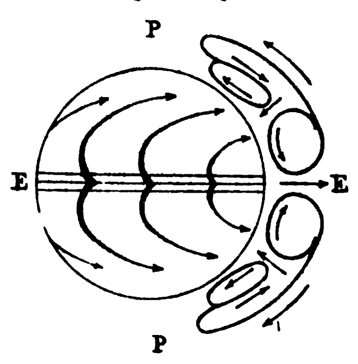


Fig. 3.

Enfin remarquons que, dans la circulation théorique, il doit y avoir cinq bandes ou zones de calmes à la surface du globe : 1° à l'équateur, une zone de calmes avec mouvement ascendant de l'air dans les parties les plus hautes de l'atmosphère; 2° vers les 30ᵉˢ parallèles Nord et Sud, deux zones de calmes avec mouvement descendant de l'air, mais seulement dans la moitié inférieure de l'atmosphère; 3° près des pôles, des calottes de calmes autour desquelles le vent tourne de l'Ouest à l'Est, et où l'air est descendant dans les régions hautes et ascendant dans les régions basses. (Voir fig. 3.)

qu'on approche du continent, soit au Nord ou à l'Ouest. Sans entrer dans de longues considérations, nous ferons simplement remarquer que, sur les six cartes annexées à ce mémoire, le système des isobares qui, dans l'hypothèse d'un globe de surface uniforme, devrait être formé de lignes parallèles à l'équateur, est au contraire constitué par des courbes fermées ou sinueuses, à l'aspect étrange, ce qui provient précisément de la répartition des terres et des mers dans cette région du globe.

Maintenant, en nous limitant aux six mois les plus froids qui font plus particulièrement l'objet de nos recherches, nous voyons que l'immense continent asiatique, et spécialement la partie de la Sibérie éloignée de la mer, étant en hiver le siège d'un froid intense, la densité de l'air augmente et la pression est incomparablement plus forte que partout ailleurs, à latitudes égales. Les lignes d'égale pression sont donc concentrées là, s'arrondissant en courbes fermées dans un espace restreint, montrant ainsi l'existence d'un haut plateau atmosphérique, tout à fait comparable à la partie culminante d'une chaîne de montagnes envoyant des contre-forts dans toutes les directions. On voit tout de suite de quelle importance est le rôle que joue dans ce système la région du lac Baïkal. Il semblerait que cette énorme nappe d'eau glacée constituât, au milieu des steppes immenses de la Sibérie, comme un centre d'attraction appelant à lui, dans les hautes régions de l'atmosphère, des courants qui viennent s'y déverser, et cela par le fait même du maximum de densité qui, en même temps qu'il occasionne un *maximum de pression*, doit avoir pour effet d'*abaisser le niveau des couches contractées de l'atmosphère supérieure*. A partir de ce centre, le baromètre est en baisse dans toutes les directions, aussi bien vers les eaux chaudes du golfe du Bengale et de la mer de Chine que vers le Pacifique ou les plaines glacées de la mer de Bering et de l'océan Arctique.

Il y a un autre trait caractéristique qu'on ne doit pas perdre de vue, car il est commun à tous les mois froids : c'est que le minimum important, qui régulièrement devrait occuper la calotte polaire, est venu s'établir et se concentrer sur la partie SE de la mer de Bering, autour des îles Aléoutiennes. Ce minimum, qui a son analogue dans le Nord de l'Atlantique, près des rivages du Groënland, subit des mouvements qui le déplacent tantôt à l'Est, tantôt à l'Ouest, mais il existe en permanence dans le Nord du Pacifique et joue un rôle important dans le régime des éléments atmosphériques, comme on le verra ci-après.

LES PERTURBATIONS. — Outre ces modifications générales provoquées dans l'enveloppe gazeuse de notre globe par la distribution des continents, nous ne devons pas oublier de faire remarquer les perturbations particulières, qui ont toutes aussi leur origine dans une inégalité de température, et dont la forme, la durée et l'intensité varient à l'infini. Il n'est personne qui, après un jour pendant lequel une vaste plaine humide a été exposée aux rayons ardents d'un soleil d'été, n'ait vu des nuages épais se rassembler, s'assombrir, se charger d'électricité, se déve-

lopper en une masse noire d'où jaillissaient des traits de flamme éclatants, tandis qu'une pluie diluvienne déversait des torrents d'eau. De tels phénomènes, aussi bien que les tornades et les typhons, sont dus, en fait, à des inégalités de température ou encore plus directement à des chutes de pression barométrique. C'est un point sur lequel il est nécessaire d'insister : les changements de temps, les grains, les tempêtes, bref toutes ces modifications accidentelles qui viennent surprendre le marin aussi bien que le cultivateur et leur causent parfois d'irréparables désastres, ne doivent pas être attribuées à une condition normale de l'atmosphère qui, périodiquement, suivant un cours naturel, donnerait naissance à des tempêtes, comme il en est pour les saisons. Loin de là, toutes ces perturbations ont pour origine des causes locales accidentelles provoquant en un point, avec une intensité plus ou moins grande, une rupture de l'équilibre atmosphérique, ou, comme on dit, *une dépression*. Ces dépressions affectent des formes variées ; elles demeurent en un endroit ou se déplacent dans des directions variables avec des vitesses également variables. Leur énergie dépend en grande partie de l'existence et des mouvements des aires de haute pression qui les entourent plus ou moins étroitement, comme nous aurons par la suite l'occasion de le montrer par quelques exemples caractéristiques. En tout cas, parmi une si grande variété, les dépressions conservent toujours ce trait commun, de produire des changements de temps et d'être des faits exceptionnels, de véritables dérogations à l'état normal de l'atmosphère. Il n'y a pas à douter qu'elles aient aussi des lois, mais, comme dans le cas d'un fait exceptionnel, il est très difficile de prévoir leur apparition. Ayant leur origine dans des circonstances *souvent purement locales*, leur formation ne peut être annoncée plusieurs jours à l'avance, et il n'y a que peu de chances de succès pour les théories qui prétendent prévoir des changements de temps, même en détail, plusieurs semaines ou plusieurs mois à l'avance. Tout ce qu'on peut faire, si, comme par exemple en Amérique, on dispose d'un réseau télégraphique serré avec de nombreuses stations météorologiques, c'est de signaler, en se rapportant aux faits d'expérience déjà acquis, les circonstances favorables à la formation de perturbations et, dès qu'elles ont fait leur apparition, de faire connaître la direction la plus probable de leur propagation, ainsi que les effets qui doivent probablement en être la conséquence ; en même temps, on corrige les données acquises antérieurement au moyen des observations relatives au cas présent, promptement télégraphiées à un observatoire central. En Chine, le petit nombre de stations sur le continent rend très difficile le service d'informations relatives aux dépressions d'hiver. Un grand progrès, cependant, a été accompli depuis que le Gouvernement russe a consenti à envoyer, et les compagnies à transmettre, les observations de plusieurs stations de Sibérie (Tomsk, Irkoutsk, Nicolaievsk, etc.).

Il est heureux que nous soyons déjà maintenant mieux pourvus contre les plus formidables perturbations, c'est-à-dire les typhons. Depuis plusieurs années déjà, les avis envoyés par l'observatoire de Manille rendent

aux navigateurs de ces mers de très grands services, d'ailleurs fort appréciés, et ces avis sont transmis encore dans de bien meilleures conditions depuis que le Gouvernement japonais a réuni le groupe des îles Liu-Kiu avec la côte Ouest du Japon par une ligne continue de stations dont l'observatoire de Zi-ka-weï reçoit des télégrammes. C'est ainsi que, dernièrement, le centre d'un typhon, venu du Pacifique, a pu être suivi pas à pas pendant douze jours consécutifs, sur tous les ports recevant les avis de Shanghaï, à savoir : pendant huit jours de sa marche NW, vers l'embouchure du Yang-tse Kiang, et quatre jours après son changement de direction jusqu'à ce qu'il disparût en mer, à l'Est de Tokio[1].

CAUSES DU RÉGIME DES MOUSSONS. — Nous venons de voir quelles discordances générales et accidentelles dans la distribution des pressions ont été introduites en Extrême-Orient par la répartition de la terre et de la mer. La seconde modification qui ressort de nos cartes porte sur la direction du vent. L'immense continent asiatique, formé de plateaux et de hauts reliefs, — plaines et vallées profondes de l'Inde septentrionale et du Thibet, de la Mongolie, de la Mandchourie, de l'Empire chinois et notamment steppes immenses de la Sibérie, — subit, comme on sait, d'énormes variations de température d'une saison à l'autre. Voici une table qui donne les limites extrêmes des variations du thermomètre dans

[1] Rien ne rendra mieux compte des progrès accomplis que la liste ci-jointe. Elle énumère les stations qui télégraphiaient à Zi-ka-wei, chaque jour, deux ou trois observations, en août 1914, à la veille de la grande guerre. En 1893, la liste ne comprenait que dix noms[a].

1914. — LISTE DES STATIONS EN RELATION TÉLÉGRAPHIQUE AVEC ZI-KA-WEI.

STATION	LONG.	LAT.	STATION	LONG.	LAT.
Tomsk	84° 58′	56° 30′	Tchong-king	106° 31′	29° 50′
Irkoutsk	104 19	52 16	Kieou-kiang	116 8	29 45
Tschita	113 30	52 1	Oshima	129 30	28 23
Troitskosavsk	106 27	50 22	Wen-tcheou	120 40	28 1
Nemuro	145 35	43 20	Bonin	142 11	27 5
Wladivostock	131 54	43 7	Naha	127 41	26 13
Hakodate	140 44	41 46	Sharp-Peak	119 40	26 7
Ing-keou	122 16	40 41	Taihoku	121 28	25 4
Tien-tsin	117 11	39 9	Amoy	118 5	24 27
Tche-fou	121 22	37 33	Ishigakijima	124 7	24 20
Whei-hai-wei	122 9	37 30	Taichu	120 40	24 2
Tsing-tao	120 18	36 4	Pescadores	119 34	23 33
Tôkyô	139 45	35 41	Swatow	116 40	23 23
Kôchi	133 32	33 33	Taito	121 8	22 45
Nagasaki	129 56	32 44	Hong-kong	114 10	22 18
Tchen-kiang	119 25	32 13	Koshun	120 47	22 4
Nan-king	118 49	32 5	Phu-lien	106 41	20 45
Kagoshima	130 25	31 35	Aparri	121 37	18 21
Gutzlaff	122 10	30 49	Tourane	108 16	16 4
I-tchang	111 19	30 42	Manille	120 59	14 37
Han-keou	114 18	30 35	Legaspi	123 45	13 9
Cha-che	112 15	30 18	C. S. Jacques	107 5	10 20
Hang-tcheou	120 12	30 11	Yap	138 6	9 35
Ning-po	121 33	29 52			

[a] Wladivostok, Tôkyô, Nagasaki, Tien-Tsin, Gutzlaff, Fou-tcheou, Amoy, Hong-kong, Manille et Saïgon (parfois Tourane).

quelques localités sibériennes pendant l'année 1896 ; ces chiffres sont extraits des documents publiés par les *Annales de l'observatoire physique central de Saint-Pétersbourg.*

VARIATIONS DE TEMPÉRATURE EN SIBÉRIE PENDANT L'ANNÉE 1896.

STATIONS.	LATITUDE NORD.	LONGITUDE (E. G.).	MAX. ABSOL.		MIN. ABSOL.		VARIATION TOTALE.	
			CENT.	FAHR.	CENT.	FAHR.	CENT.	FAHR.
			degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Verkhoiansk .	67° 34′	133° 51′	+ 28,8	+ 83,8	− 59,4	− 74,9	88,2	158,7
Iakoutsk....	62 1	129 43	+ 31,2	+ 88,2	− 56,8	− 70,2	88,0	158,4
Turushansk..	65 55	87 38	+ 29,8	+ 85,6	− 50,8	− 59,4	80,6	145,0
Tomsk......	56 30	84 58	+ 31,6	+ 88,9	− 41,6	− 42,9	73,2	131,8
Irkoutsk....	52 16	104 19	+ 33,0	+ 91,4	− 40,8	− 41,4	73,8	132,2
Nerchinsk...	51 19	119 37	+ 29,7	+ 85,5	− 41,6	− 42,9	71,3	128,4
Tschita.....	52 1	113 30	+ 33,2	+ 91,8	− 40,6	− 41,1	73,8	132,9

Il est facile de comprendre que de telles variations de température. se répétant sur des milliers de milles carrés et ayant pour conséquence des variations de même ordre de la pression atmosphérique, doivent produire des effets considérables, dont l'influence se fait sentir sur les océans et que le navigateur a le plus grand intérêt à connaître.

En fait, durant une partie de l'année, cette vaste surface, formée en partie de déserts arides de sable, est exposée sans abri aux rayons ardents du soleil, qui s'élève de plus en plus au-dessus de l'horizon ; elle se surchauffe et, comme les jours allongent constamment, la quantité de chaleur emmagasinée dans le sol dépasse de beaucoup la perte due à la radiation nocturne; il s'ensuit que l'air, chauffé au contact du sol, monte. Cette ascension de masses d'air, en quantités énormes, particulièrement dans le Nord de l'Inde, détruit nécessairement l'équilibre; et pour le rétablir, un appel d'air se fait de tous côtés dans les couches de l'atmosphère voisines du sol; là, il ne peut plus être question de vents alizés : l'air se précipite en masse vers le vide partiel pour le remplir, et cela avec une intensité d'autant plus grande qu'il y a une plus grande différence de température entre le sol et l'Océan.

Pendant notre hiver, au contraire, tandis que les grandes îles du Sud des Philippines, l'Australie et la partie du continent africain au Sud de l'équateur subissent la radiation brûlante du soleil et que ses rayons continuent à échauffer les eaux des océans, la Mongolie et la Sibérie, exposées aux rayons de plus en plus obliques du soleil qni s'enfonce sous l'équateur, se couvrent de neige; pendant les nuits, qui vont alors constamment en s'allongeant, ces régions sont soumises à une intense radiation. et la température descend parfois au-dessous du point de congélation du mercure. En décembre, par exemple, d'après l'atlas publié en 1881, à

Saint-Pétersbourg, sous la direction de M. H. Wild, en supplément au *Repertorium für Meteorologie*, nous trouvons une région dont le centre est Verkhoiansk, comprenant 20 degrés en longitude et presque 8 degrés en latitude, où la température moyenne du mois est — 40 degrés[1]. Au centre même, sur une surface de plusieurs centaines de milles carrés, cette moyenne est de — 46 degrés (— 51 degrés Fahrenheit). A un tel froid correspond une pression qui, ramenée au niveau de la mer, peut dépasser 800 millimètres. L'air ayant acquis une densité plus forte, il s'ensuit qu'une force proportionnelle le pousse à se répandre dans toutes le directions, et cela avec d'autant plus d'énergie et de vitesse qu'il y a une plus grande différence de densité et de pression. Il en serait de même pour une colonne liquide, de mercure, par exemple, contenue dans un tube au milieu d'un liquide de densité moindre : en ouvrant le tube à la partie inférieure, le mercure se précipiterait dehors et se répandrait sur le fond de vase avec une vitesse d'autant plus grande que la densité du liquide environnant serait moindre[2].

(1) Au point de congélation du mercure, les échelles Centigrade et Fahrenheit concordent toutes deux et la lecture commune est — 40 degrés.

(2) Tout le monde sait que, afin de rendre les observations barométriques comparables, il faut les réduire à des conditions identiques, dont les principales, pour de bons instruments à mercure, sont la réduction au point de la congélation et au niveau de la mer On peut naturellement se demander si des cartes tracées d'après des observations ainsi modifiées et corrigées représentent encore une réalité concrète. Prenons pour exemple, sur notre carte de février, deux stations d'altitudes notablement différentes : Tchefou (T), presque au niveau de la mer, et Werkhneudinsk (W), près du bord S E du lac Baïkal, altitude 520 mètres. La carte donne pour T une pression de 768mm,9 et 781 millimètres pour W. Ces villes étant éloignées de 1,400 milles (19 degrés), avec une différence de pression égale à 12 millimètres, le gradient incliné de W à T est conformément à la définition $\frac{12,1}{19} = 0,64$.

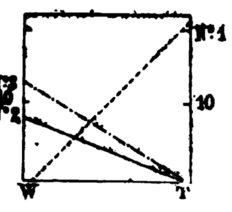


Fig. 4.

Mais, d'un autre côté, si nous transportions successivement à ces deux endroits un baromètre enregistreur Richard, les lectures seraient 768mm,9 à T et environ 728mm,6 à W, avec un excès de 40mm,3 à T, et par conséquent un gradient de 2,1 de la côte au lac Baïkal (fig. 4, ligne pointillée n° 1), résultat évidemment faux. La différence provient certainement de la colonne atmosphérique haute de 520 mètres qui pèse sur T et pas sur W. En conséquence, pour arriver à des circonstances indentiques, élevons d'abord le baromètre de T à ce niveau, par exemple sur la plate-forme d'une tour imaginaire haute de 520 mètres (pas tout à fait deux fois la tour Eiffel).

D'après la *Deutsche Seewarte Atlas*, la température moyenne à T en février est 0°. Si nous admettons une diminution de 1 degré par 100 mètres d'altitude, supposition très suffisamment juste pour notre exemple, la température de l'air au-dessus de T, à l'altitude de W, sera — 5°,2. Dans ces conditions, les tables météorologiques montrent que la pression observée à T, au niveau de la mer, doit être réduite de 48mm,6. Si donc T et W étaient tous deux dans la même couche d'air, au niveau de W, la lecture à W serait plus haute de 8mm,3 et il y aurait un gradient de 0,43 vers T (fig. 4, ligne pleine).

Ceci s'accorde mieux avec la carte. Mais comment se fait-il que les isobares montrent une différence de 12 millimètres et non de 8 ? Voici la principale raison. La distribution de la

Le mécanisme de ces deux mouvements est, on le voit, très simple et facile à comprendre. Cet afflux de l'air vers les hautes plaines du Nord de l'Inde pendant l'été et la vigoureuse expulsion de l'excès atmosphérique pendant l'hiver, sorte d'inspiration et d'expiration du colosse asiatique, étaient connues, sinon dans leur cause vraie, du moins dans leurs effets, par les anciens Arabes, hardis marins qui, les premiers, ont pratiqué la navigation de haute mer depuis leur pays jusqu'à la côte de l'Inde et même au delà. Ayant remarqué que le renversement des vents concordait avec le changement de saisons appelées en leur langue *mausim*, ils donnèrent à ces phénomènes un nom dont nous avons fait *mousson* (en anglais, *monsoon*) [Angot, *Traité de météorologie*]. De même, malgré l'identité parfaite des tempêtes des mers de l'Extrême-Orient avec les cyclones de la Réunion et des Antilles, les Européens ont appliqué aux phénomènes de la mer de Chine le nom chinois dont ils ont fait *typhon* (en anglais, *typhoon*).

DIRECTION DES MOUSSONS. — Les vents de la mousson ont pu recevoir des noms différents à différentes époques et parmi des populations différentes; ils prennent des directions très variées selon la position relative du grand centre d'action d'où ils partent et de la zone de basse pression qu'ils cherchent à atteindre, de même que des fleuves issus d'un même plateau peuvent s'écouler vers des mers différentes, comme, par exemple, le Yang-tse-Kiang et l'Iraouaddy. Mais, quelles que soient ces différences accidentelles, la cause du phénomène et le phénomène lui-même considéré dans l'ensemble sont uniques. En langage scientifique, la mousson signifie la grande perturbation du système des vents théoriquement décrit (voir p. 12); soit la véritable tempête perpétuelle qui, pendant une partie de l'année, souffle avec violence du N N E au S S W dans l'océan Indien, pour se renverser ensuite pendant l'été, ou les forts vents de N E qui soufflent dans le détroit de Formose avec une telle inten-

pression ne doit pas être considérée à 520 mètres d'altitude, mais au niveau de la surface de l'Océan. Le relief des continents n'intervient pas dans cette distribution. Imaginons donc que Werkhneudinsk soit situé sur le sommet d'une autre colonne haute de 520 mètres (les montagnes et les plateaux environnants étant supposés découpés et enlevés). Calculons alors la différence de pression entre le pied de cette tour et le niveau de la mer à Tchefou.

Quand les deux baromètres étaient sur la plate-forme de leurs tours, la différence à l'avantage de W était de $8^{mm},3$. Cette différence augmentera quand nous les emporterons en bas. En effet, au lieu de partir de la température — 5 de la tour de Tchefou, nous partons de la plate-forme de W à — 24 degrés. Ici, la température au niveau de la mer serait normalement de — 19 degrés, et, en conséquence, chaque couche élémentaire que nous avons à traverser sur notre route en descendant est plus dense que la couche correspondante à T. A égalité de volume, l'air est plus lourd à la station continentale que sur le bord de la mer du Chantong. L'excès de poids résulte d'un excès de pression, et les excès accumulés des différentes couches, ajoutés à la différence de 8 millimètres qui régnait déjà à l'altitude de 520 mètres, rendent compte du gradient plus incliné que nous avons calculé, comme le montrent la carte de février et la figure 4 (ligne avec des traits et des points).

sité, que le vent alizé seul n'atteindrait pas, soit encore les fortes brises du Nord qui soufflent au même moment sur Chantong, ou celles du N N W et même du Nord qui dominent à Vladivostok et sur l'Est de la Sibérie, alors que, sur une surface homogène, le vent dominant soufflerait du S W. Pour plus de détails sur ces moussons, leur établissement et leurs effets, particulièrement le long de la côte de Chine, on peut avantageusement consulter les recherches faites par le P. Chevalier dans le bulletin de l'observatoire de Zi-ka-weï de 1889 et de 1895.

CYCLONE ET ANTICYLONE. — Les six cartes, par lesquelles nous commençons la publication des documents concernant l'état de l'atmosphère pendant le cours de l'année, représentent le régime d'hiver; leur trait le plus caractéristique se trouve dans l'ensemble des isobares qui se resserrent dans le voisinage du lac Baïkal. Cet ensemble de lignes entourant une région de haute pression constitue ce que, d'un commun accord, on appelle un système *anticyclonique*, afin d'exprimer par un seul mot un arrangement d'éléments météorologiques exactement opposé à celui qui domine dans les cyclones. Dans ces derniers phénomènes, bien connus de tous les navigateurs, qu'ils soient appelés ouragans, tempêtes ou typhons, la pression va en diminuant par zones presque concentriques, et les vents, tournant en cercles, ou plutôt en spirales, convergent avec une violence croissante vers un espace central où, comme l'ont prouvé la théorie aussi bien que l'expérience, l'air s'élève en tourbillonnant violemment.

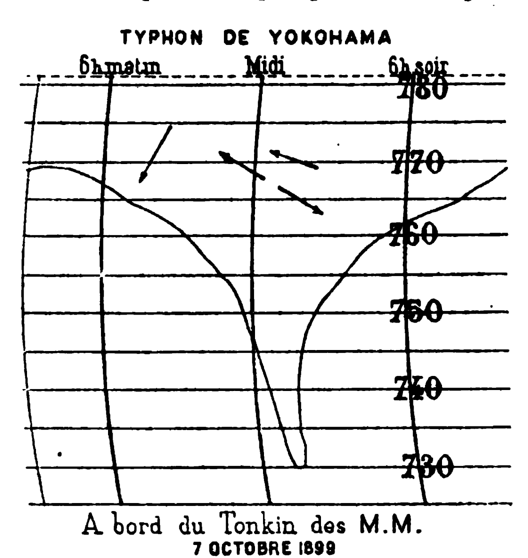


Fig. 5.

Jetons un coup d'œil sur les cartes annexes, particulièrement sur celle de février qui termine la période durant laquelle le système d'hiver règne avec toute son intensité. Le lac Baïkal constitue le centre de ce que nous avons appelé l'*anticyclone*. Tandis que, dans les typhons, l'espace central est caractérisé par un niveau barométrique très bas, qui peut être comparé à une sorte de précipice creusé dans l'atmosphère, figure avec laquelle les instruments enregistreurs nous ont familiarisés (fig. 5), ici, au contraire, nous trouvons au centre une sorte de haut sommet comme le plateau central d'un vaste amas de montagnes, descendant en pente de tous les côtés. Pour parler aux yeux, nous avons

tracé une courbe représentant une coupe imaginaire dans l'atmosphère par un plan vertical orienté de l'W N W à l'E S E, et passant successivement auprès des villes de Tomsk, Irkoutsk, Tschita, Nertchinsk, etc., pour finir sur le Pacifique, à l'est des Kouriles, après avoir passé sur l'île Sakhalin (fig. 6)[1]. Les hauteurs barométriques, ramenées au niveau de la mer, sont supposées représentées sur ce plan par des lignes proportionnelles aux pressions; c'est un profil des valeurs relatives des pressions dans la Sibérie pendant le mois de février.

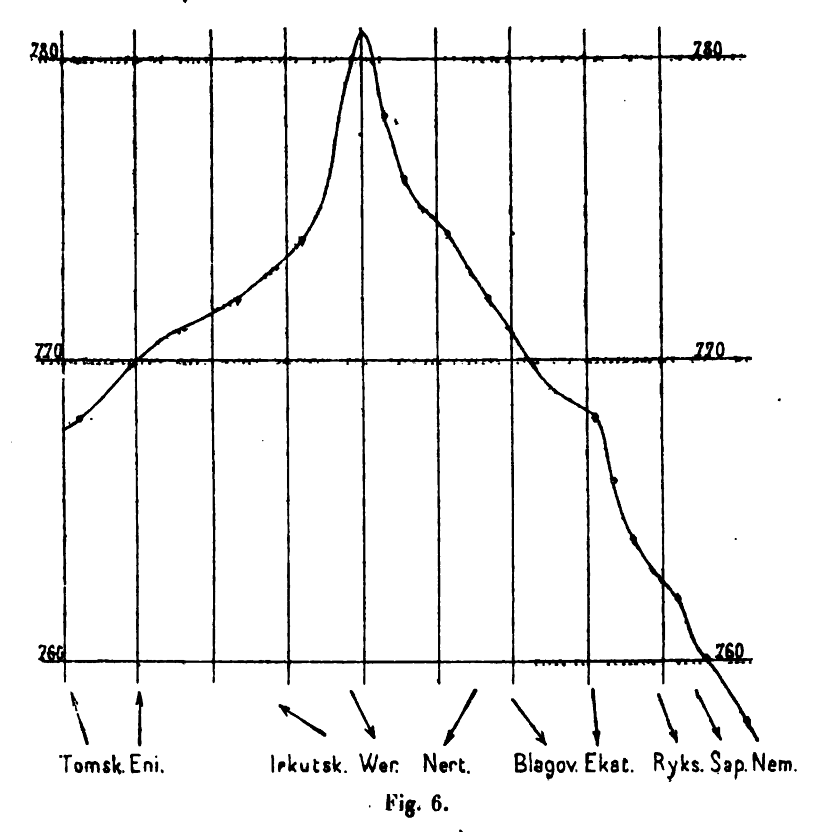


Fig. 6.

Cette figure montre que, de même que les fleuves descendent des hauts plateaux le long de la pente des montagnes, de même ici l'air, sortant comme d'un réservoir commun de la région centrale des plus hautes pressions et des plus grandes densités, tend à se répandre dans

[1] Fig. 6 : Pente barométrique, en février, de la Sibérie aux îles Kouriles. Les distances sont mesurées non pas entre les villes, mais entre leur projection respective tracée de l'E S E à l'W N W à travers la Sibérie, sur une carte de Mercator. L'intervalle entre deux lignes verticales est de 300 kilomètres ou 1° 36 à la hauteur du 50° parallèle. Les noms abrégés sont les suivants : Werkhineudinsk, Nertschink, Blagovestchensk, Ekaterino-Nikolsk, Bykovskoe, Sapporo, Nemuro.

toutes les directions. Le vide relatif qui tendrait à se produire au centre est comblé par l'air froid des régions supérieures de l'atmosphère, qui, étant porté à un niveau plus élevé au voisinage de l'équateur où règne le maximum de chaleur, forme, à une hauteur de quelques kilomètres, un vaste courant qui vient se déverser précisément là où il existe la pression maxima. Ici, la pente dépend de la différence de pression qui existe entre deux points voisins; plus grande est cette différence, plus inclinée est la pente et, toutes choses égales d'ailleurs, plus rapide sera le mouvement de l'air. Cette pente a reçu un nom qu'on rencontre fréquemment dans les ouvrages modernes de météorologie; on l'appelle *gradient*. On mesure le gradient perpendiculairement aux isobares, en prenant pour unité de pression 1 millimètre de mercure, et pour unité de longueur un arc de 1 degré de la sphère terrestre. On dira alors que le gradient, ou la pente, est égal à 1, 2, 3, si, passant d'un point à un autre en suivant la ligne de plus grande pente, la pression décroît de 1, 2, 3 millimètres par degré ($111^{km},11$).

Remarquons en dernier lieu que, dans l'*anticyclone*, le mouvement de l'air se produit en tournant comme dans les cyclones, mais en sens contraire (voir une quelconque des six cartes). Puisque, dans les typhons et dans toutes les grandes tempêtes tournantes de l'hémisphère Nord, le mouvement se produit dans le sens N W S E, ou, comme l'on dit, en sens inverse des aiguilles d'une montre, dans l'anticyclone la rotation se produit dans le sens des aiguilles d'une montre, c'est-à-dire dans le sens N E S W. Cette direction n'est pourtant pas un effet du hasard[1]; c'est le résultat nécessaire d'une loi de la mécanique, en vertu de laquelle tout corps qui se déplace sur la surface du globe, du fait même du mouvement de rotation de la terre, subit une déviation qui, dans notre hémisphère, est constamment dirigée vers la droite; de telle sorte qu'une molécule d'air, partant du lac Baïkal dans une direction Est, et suivant la pente ou gradient, tendra graduellement à tourner vers l'E S E, le S E, et ainsi de suite. On peut objecter que les flèches qui, sur nos cartes, indiquent la direction du vent ne sont pas en concordance parfaite avec la loi que nous venons d'énoncer. La raison de cette discordance apparente est très simple : ce n'est qu'une question de décomposition de force. Un cours d'eau descendant sur le flanc d'une montagne est souvent obligé de suivre les détours d'un lit tortueux; de telle sorte qu'on pourrait être tenté de l'appeler capricieux, quoiqu'il soit à chaque pas soumis à des lois fixes. De même on rencontre des vents qui semblent se présenter en opposition avec toute loi, mais le fait est qu'ils sont soumis à des influences locales qui doivent nécessairement modifier leur cours. On aurait tort de croire que le passage d'une isobare à une autre offre partout la même résistance ou la même facilité : un lac émettant de grandes quantités de vapeur, une

[1] Voir la question expliquée avec beaucoup de clarté par le professeur W. Ferrel, dans les chapitres II et III de son *Popular treatise on the winds*. New-York, John Wiley, 1889.

plaine aride surchauffée par les rayons du soleil, une haute chaîne de montagnes, les détours sinueux d'une côte ou d'un golfe, peuvent causer, et cela même d'une façon permanente, des déviations comme celles dont nos cartes peuvent fournir plusieurs exemples. Les marins savent tous que dans tel ou tel port, ou telle ou telle passe, quelle que soit la direction de la brise au large et même dans le voisinage, le vent semble pourtant persister à ne souffler que de deux ou trois directions[1]. Ce sont des accidents qui ne peuvent affecter le phénomène principal. Dans ce phénomène si grand et si simple de la *mousson*, en prenant ce terme dans son sens le plus général et le plus scientifique, pour désigner le mouvement de l'air autour du grand centre d'action asiatique, un principe général régit tous les phénomènes particuliers et tous ces mouvements parfois si complexes à première vue : c'est le principe qui peut être appelé de *moindre action*. Le fluide aérien coule naturellement sous l'influence du gradient et de causes locales variées, en prenant le chemin d'accès le plus facile et de moindre résistance; il obéit ainsi à une loi très générale de la nature.

BOURRASQUES CONTINENTALES ET TYPHONS. — Nous allons aborder maintenant l'examen plus détaillé de chacune des cartes des mois les plus froids. Le plan de cette étude, qui n'a aucune prétention à la théorie, sera très simple :

1° On donnera d'abord un aperçu rapide des conditions normales de l'atmosphère pendant le mois, fondé à la fois sur les cartes elles-mêmes et sur des documents variés publiés dans plusieurs pays maritimes pour l'usage des marins. De ce genre sont, par exemple, *China Sea Directory*, de l'Amirauté anglaise; les *Pilot Charts*, de l'océan Pacifique Nord, du *Weather Bureau*, à Washington; les remarquables atlas du *Stiller Ozean* et du *Indischer Ozean* publiées par la *Deutsch Seewarte in Hamburg;* les *Tri-daily Weathermaps*, avec d'autres publications météorologiques de l'observatoire central de Tokio, etc.;

2° Ensuite, dans un second paragraphe, auquel nous comptons donner un plus grand développement, nous donnerons un résumé sommaire de la plupart des perturbations qui, durant ce mois, ont affecté l'équilibre atmosphérique pendant les six dernières années. Afin de rendre ce sujet encore plus intéressant, nous comptons conclure en faisant quelques remarques générales suggérées par l'étude des perturbations. Nous n'avons d'autre but, en procédant ainsi, que de bien montrer en détail comment les phénomènes se sont passés, afin de mettre les capitaines en garde contre les cas analogues qui pourraient se présenter. En réalité, il n'y a pas de tempête ou de typhon formant par lui-même un type général tel

[1] Dans nos régions, on peut citer, comme exemple, l'espèce de couloir, ou mieux, d'entonnoir, formé entre la côte abrupte de Formose et les îles Pescadores. Parfois les vents qui s'y engouffrent pourraient paraître rebelles à toutes les lois de la circulation atmosphérique.



que, après en avoir approfondi l'étude, on puisse dire qu'on a tout appris. Chaque phénomène a ses caractères particuliers, et c'est à force d'en étudier un grand nombre en détail qu'on peut acquérir une expérience personnelle, c'est-à-dire une expérience que rien ne peut remplacer et qui met un commandant à même de prendre en temps voulu une décision rapide et sûre.

Avant d'aborder cette étude particulière, nous demanderons aux capitaines la permission de leur présenter les conclusions auxquelles nous a conduit la rédaction de quelques années du *Bulletin de l'Observatoire de Zi-ka-weï*. Nous avons eu chaque année à suivre, pour ainsi dire pas à pas, nombre de dépressions et de tempêtes, ce qui nous a permis de faire les remarques suivantes sur les perturbations atmosphériques en Extrême-Orient.

Ces perturbations peuvent être classées en deux catégories principales, se distinguant surtout, mais non pas uniquement, par leurs zones d'origine. Ces deux espèces de perturbations sont : les *typhons* ou tempêtes tropicales, dont l'étude appartient plutôt aux mois chauds, et les tempêtes en dehors des tropiques, auxquelles le P. Chevalier a donné le nom générique de *winterstorms* (coups de vent d'hiver), et que peut-être on peut aussi appeler *bourrasques continentales* (ou par abréviation *bourrasques*) par allusion à un caractère qui les rend tout à fait différentes des typhons, ces dernières tempêtes ayant toujours leur origine en mer, tandis que les autres viennent du continent.

Grâce aux études approfondies dont ils ont été l'objet, surtout dans ces dernières années, les typhons sont actuellement si bien connus dans leurs caractères généraux, que nous croyons inutile d'y insister ici. Nous dirons simplement que ces perturbations diffèrent beaucoup les unes des autres, soit par leur intensité, soit par leur vitesse de translation. Néanmoins, malgré de telles différences, on donne le nom de typhon à tout mouvement tourbillonnaire qui a son origine en mer en dedans des tropiques, et qui suit une des trajectoires habituelles des violentes tempêtes d'été. Pratiquement, pour le navigateur en Extrême-Orient, un typhon est un cyclone qui a son origine en mer, généralement dans le Pacifique, et qui, à toute époque de l'année, se dirige d'abord vers les côtes. Au contraire, les bourrasques viennent du continent et s'avancent vers la mer, presque toujours suivant une direction comprise entre le NE et l'ESE.

Ces bourrasques, telles du moins que nous avons eu occasion de les étudier, appartiennent à trois types différents[1] :

1° Parfois, c'est une dépression atmosphérique, un vrai cyclone bien défini, avec un centre, circulaire ou plus fréquemment elliptique, facile à reconnaître, autour duquel les pressions sont réparties symétriquement et les vents soufflent en spires convergentes avec une régularité comparable à celle d'un typhon. Ces tempêtes, qu'il est parfois possible de rat-

[1] Voir l'important mémoire : *Les dépressions continentales et le climat du Tonkin*, par E. Chassigneux. — Paris, Delagrave, 1913.



tacher à celles qui ont soufflé avec violence quelques jours auparavant sur les côtes d'Angleterre et de Norvège, passent tantôt au Nord, tantôt au Sud du lac Baïkal [1], et, jusqu'au moment où elles quittent les côtes, leur marche, qui est dirigée tantôt vers l'E N E, tantôt vers l'E S E, peut être signalée aux ports comme celle des ouragans d'été. Comme règle générale, ces phénomènes, en atteignant la mer, acquièrent une grande force et, de tourbillons bénins, deviennent de violents cyclones. En outre, dans la plupart des cas, ils s'avancent alors vers le N E ou l'E N E, et leur trajectoire montre un point d'inflexion qui lui fait suivre une courbe dont la convexité est tournée vers le Sud. Dans quelques cas, malheureusement trop rares faute de documents, la marche du centre peut être suivie sur l'océan Pacifique jusqu'aux rivages de l'Amérique du Nord. Dans les limites de nos observations, leur vitesse de translation était à peu près la même sur terre que sur mer [2].

Un caractère tout à fait remarquable de ces bourrasques, c'est que généralement, une fois en mer, elles se creusent et acquièrent graduellement une intensité, même une violence, qui les rendent comparables aux typhons. Les commandants qui font route entre le Japon et l'Amérique en font fréquemment l'expérience. Pour nous borner à un exemple caractéristique, la bourrasque du 7 février 1910 (le n° 460 de notre liste) n'avait rien de violent quand elle prit la mer, le 8, au Sud de Shang-hai; le baromètre, à Zi-ka-wei, ne baissa que de 6 mm et le minimum ne dépassa pas 764 mm 5; il est probable qu'à Wen-tcheou, tout près de la trajectoire, il ne fut guère inférieur à 760 mm.

Deux jours plus tard, un véritable ouragan se déchaînait, pour plusieurs jours, à Yézo et sur les Kouriles. Le rapport du capitaine Allan, commandant du vapeur *Ningchow,* donne sur la tourmente de grandes précisions. Le 10 au soir, sur le Pacifique, au large des Kouriles, il rencontra une mer démontée; la pression baissa à 701 mm et le passage du centre fut suivi brusquement d'un véritable ouragan de N W.

2° Le second type de bourrasques est loin d'affecter une forme aussi régulière. Il consiste en une sorte de dépression atmosphérique allongée, dont on peut se faire une idée assez exacte en se représentant le *thalweg* d'une longue vallée étroite, ou le creux compris entre deux lames successives de l'Océan. Le minimum ne se trouve pas en un certain point central, autour duquel le baromètre monterait de tous côtés; il est aussi im-

(1) D'après le P. Chevalier (3e compte rendu annuel de la *Shanghai Meteorological Society*), quelques-unes des tempêtes ont leur origine dans l'Europe orientale, quelques-unes dans les mers arctiques. Un certain nombre d'entre elles aussi, spécialement celles qui visitent le Chantong et la côte au Nord de Shanghaï, sont formées dans le Kansou, le désert de Gobi ou même dans le Yunnan, le Setchouen et le Thibet.

(2) L'augmentation de vitesse en mer, s'il y en a une, est très légère (P. Chevalier, compte rendu annuel, p. 15). Cette vitesse, d'après le même compte rendu (p. 14), varie grandement suivant les cas, passant de 0 à 80 milles à l'heure; plus habituellement, elle est de 30 milles. Au surplus, la marche de la dépression peut être sujette à de grands changements, par exemple, de 8 à 50 milles.

possible d'attribuer au corps de la dépression, même grossièrement, la forme d'une ellipse, mais la plus basse lecture se trouve presque au même niveau le long d'une ligne qui peut atteindre plusieurs centaines de milles. Cette ligne elle-même est quelquefois droite, mais plus souvent courbée comme le tranchant d'une gigantesque serpe, habituellement orientée du S S W au N N E, et sujette à beaucoup d'inflexions et d'irrégularités. On peut constater que tout l'ensemble de ce système se déplace toujours du continent vers la mer, dans la même direction que les tempêtes du premier type, et, suivant l'orientation du thalweg minimum, on peut quelquefois, en des points aussi distants les uns des autres que Fou-tcheou et Tchefou, ou Shanghaï et Tchemulpo, observer à la même heure une hausse du baromètre accompagnée d'un renversement du vent. La forme arrondie de la dépression permet d'expliquer ce fait, qu'on peut voir passer le minimum sur deux villes de la côte plus tôt qu'à une station de l'intérieur située plus loin à l'Ouest, qui, si le minimum s'étendait sur une ligne droite courant du Nord au Sud, devrait naturellement être atteinte plus tôt par la dépression dans sa marche vers l'Est.

Dans certains cas, les lignes isobariques tracées autour de ces dépressions présentent une forme qui rappelle les contours d'une *gousse* ou d'une *cosse* renfermant plusieurs *fèves*. Pour continuer cette comparaison un peu vulgaire, mais suggestive, les fèves sont des dépressions locales, à circulation cyclonique plus ou moins déformée par l'influence des voisines. Quand le phénomène se produit dans la saison chaude, chaque dépression fragmentaire est accompagnée de tout un cortège de grains et d'orages régionaux, dont le détail serait infini. C'est sans doute ce que M. Durand-Gréville a nommé *Rubans de grains*.

Dans les descriptions qui vont suivre, nous garderons la méthode qui nous sert depuis de longues années, pour les signaler aux marins : nous donnons le mouvement de l'ensemble (la *cosse*) généralement dirigé de l'Ouest vers l'Est, et pour centre nous choisissons suivant les cas, soit la partie moyenne de l'aire troublée, soit le fragment (la *fève*) qui, d'après les renseignements reçus, semble prédominer et constituer la perturbation la plus intéressante au point de vue de la navigation.

Si nous considérons chaque station en particulier, voici ce qui arrive habituellement : la hausse et la baisse du baromètre peuvent avoir la même valeur absolue, mais ne se produisent pas symétriquement des deux côtés du minimum. La baisse est continue et lente, se produisant par degrés presque insensibles, de même que l'eau baisse et se retire tranquillement sous l'influence de la marée. La hausse, au contraire, survient soudainement et violemment, de la même manière que l'eau s'échappe d'une écluse soudainement ouverte, ou que les vagues du grand Océan se brisent sur le rivage pendant une tempête. La baisse est accompagnée de vents modérés, tombant de plus en plus jusqu'au calme, et, sur la majeure partie des côtes qui intéressent le plus les marins, la rotation du vent se produit lentement du S E au Sud et au S W, où quelquefois le vent cesse entièrement de souffler. L'air, en même temps, devient lourd

et humide, la température monte, souvent de 10° et plus au-dessus de la moyenne, et il n'est pas rare de voir la brume ou même un épais brouillard s'établir sur une grande partie de la côte. Aussitôt que le minimum a été atteint, la brise fraîchit en sautant à l'Ouest ou à l'W N W, et elle commence bientôt à souffler sous la forme d'un vent sec et froid de N W qui dégage le ciel et ramène le beau temps, mais qui peut aussi rendre la navigation très dure pendant deux ou trois jours et même plus longtemps. La hausse du baromètre et l'intensité du vent dépendent de l'importance du grand maximum sibérien et de la rapidité de sa marche en avant à la suite de la dépression [1]. Une fois qu'elle a atteint la mer, cette dernière se divise fréquemment en fragments qui se comblent à l'endroit même ou se forment en tourbillons distincts dont quelques-uns passent sur les îles Liu-Kiu et le Sud du Japon, tandis que les autres passent sur la Corée et la mer du Japon dans la direction des îles Kouriles.

3° Nous avons encore à décrire un type de perturbations très différent des deux premiers, et spécial aussi à l'hiver. Nous avons vu que les typhons sont des phénomènes qui se propagent du large vers les côtes, tandis que les deux types de bourrasques s'avancent, au contraire, du continent vers la mer. Le troisième type est d'origine mixte; il est dû à la rencontre de deux centres d'activité, dont l'un vient de la mer vers la côte d'Asie, tandis que l'autre sort des profondeurs du continent pour gagner l'océan. Ceci ressort clairement sur nos cartes. Sur les côtes de l'Asie orientale, et particulièrement sur la pente qui s'étend de la bouche du Yangtse Kiang jusqu'à celle de l'Amour, l'atmosphère présente pendant l'hiver une pente dont les lignes d'égale hauteur barométrique, ou isobares, courent à peu près parallèlement aux côtes. Il y a, en outre, l'influence immédiate de deux grands centres d'action atmosphérique, à savoir, le grand maximum sibérien, dont le centre se maintient habituellement sur le lac Baïkal, et le non moins important minimum qui règne sur le nord du Pacifique, sous la forme d'une dépression s'étendant de l'extrême pointe du Kamtchatka à la côte de l'Alaska, au sud des îles Aléoutiennes. Pendant le mois de janvier, il existe entre ces deux régions une différence moyenne de pression de 30 millimètres. Quand cet état de choses prédomine, pour ainsi dire, sous la forme d'un système permanent, le résultat, facilement prévu et confirmé par l'observation, est que la brise afflue du haut plateau des régions du lac Baïkal dans la profonde vallée atmosphérique située entre le Pacifique et la mer de Bering, faisant naître le long de presque toute la côte des vents de N W, dont l'influence se fait sentir jusqu'à Shanghaï. Mais ces deux masses atmosphériques, que leurs pressions et leurs densités différentes nous ont conduit à comparer à une énorme montagne et à une profonde vallée, ne sont pas liées à la surface de la terre comme le sont les inégalités du sol. Pour des raisons qu'il n'y

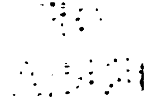
[1] Voir le 3e Compte rendu annuel, où le P. Chevalier fait des remarques très intéressantes et très utiles sur la question, p. 28 et suiv.

Carte 1.

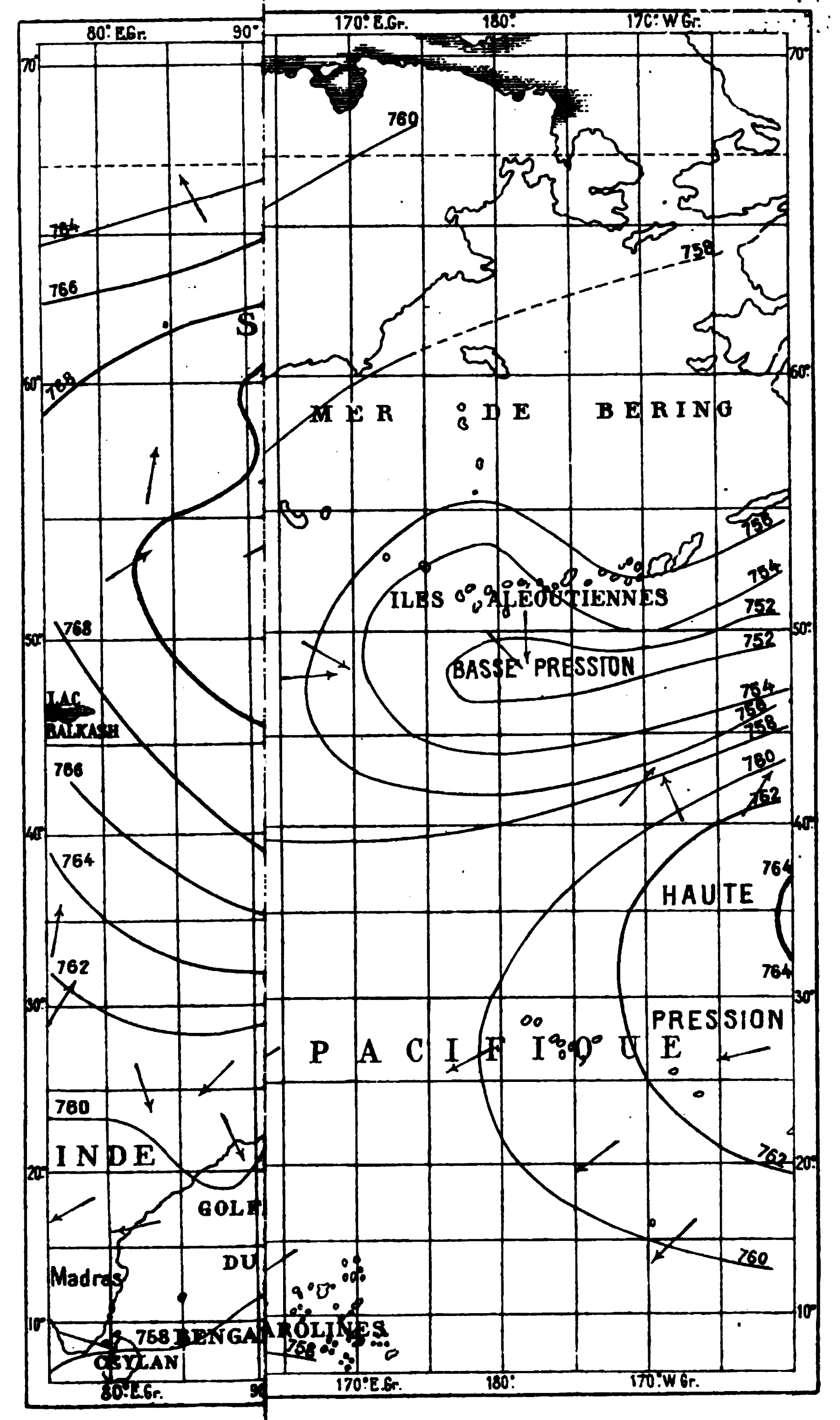
RÉSEAU MÉTÉOROLOGIQUE
DE LA
CÔTE DE CHINE
(1909)

...jection Albers Echelle 25.000.000

Tomsk
Semipalatinsk
Nikolaevsk
Shiwomisaki
Kochi
...hima
...tanomisaki
Bonin
Yunnansen
Mengtsze
Haiphong
Guam
Saigon
Yap

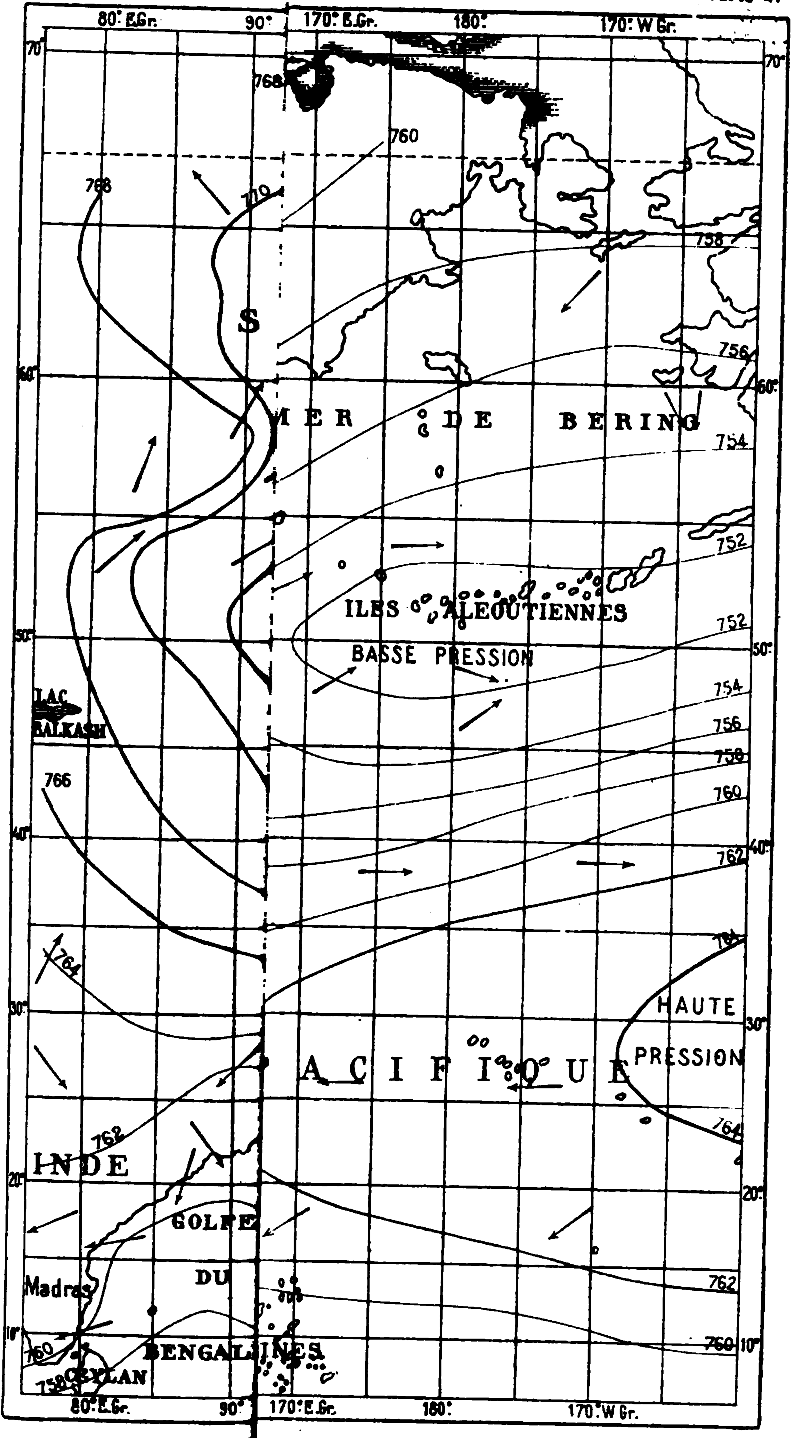


Carte 3.



80° E.Gr.
90°
170° E.Gr.
180°
170° W Gr.
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
760
764
766
768
758
S
MER DE BERING
ILES ALEOUTIENNES
BASSE PRESSION
752
754
756
LAC BALKASH
762
HAUTE
PRESSION
PACIFIQUE
INDE
GOLF
DU
BENGA
CAROLINES
Madras
CEYLAN

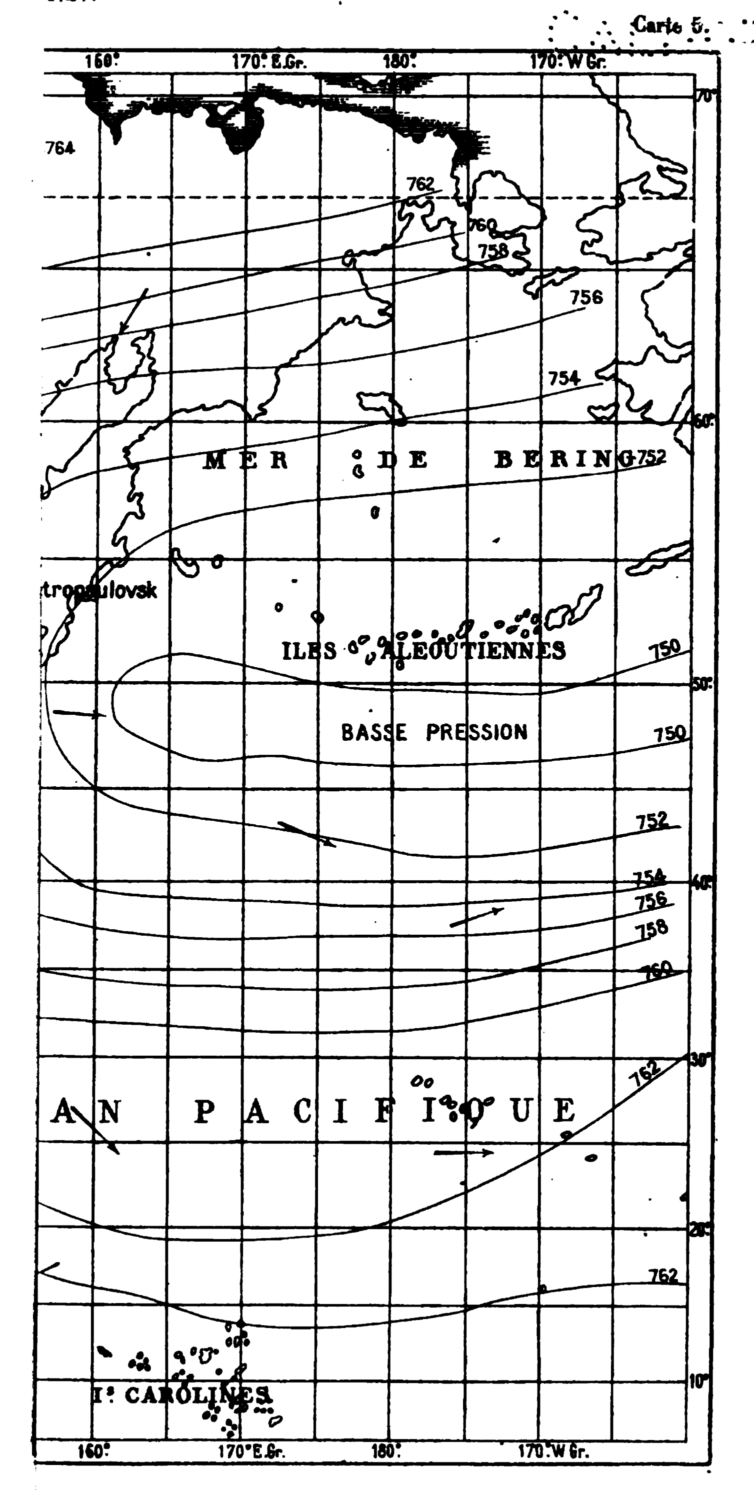
Carte 4.



80° E.Gr.
90°
170° E.Gr.
180°
170° W Gr.
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
768
760
758
756
754
752
766
764
762
S
MER DE BERING
ILES ALEOUTIENNES
BASSE PRESSION
LAC BALKASH
HAUTE PRESSION
ACIFIQUE
INDE
GOLFE
DU
BENGALE
Madras
CEYLAN

NS).

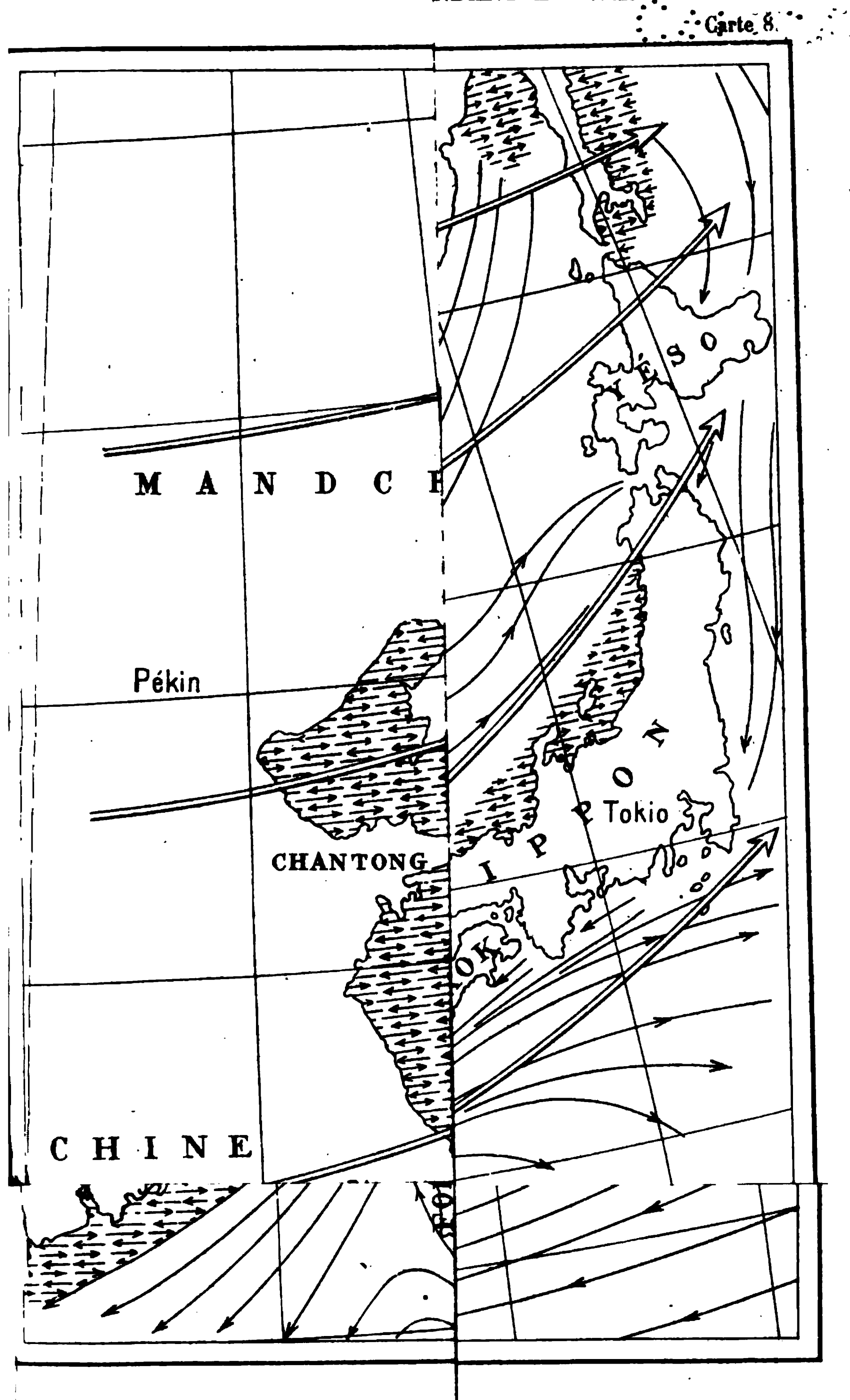
Carte 5.



160°
170° E.Gr.
180°
170° W Gr.
70°
764
762
760
758
756
754
60°
MER DE BERING
752
tropaulovsk
ILES ALEOUTIENNES
750
50°
BASSE PRESSION
750
752
754
40°
756
758
760
30°
762
AN PACIFIQUE
20°
762
10°
Iˢ CAROLINES
160°
170° E.Gr.
180°
170° W Gr.

TRAJECTOIRES MOYEINDANT L'HIVER.

Carte 8.



CHAPITRE II.

EXAMEN DE CHAQUE MOIS EN PARTICULIER.

OCTOBRE.

ÉTAT NORMAL. — Pression. — De hautes pressions règnent déjà sur la Sibérie, mais le grand maximum du fort de l'hiver n'est pas encore parfaitement établi. Un centre bien marqué enveloppe le lac Baïkal, l'isobare de 770 millimètres s'étendant vers le Nord, même jusqu'au 60e parallèle; mais il y a un centre secondaire au SW du premier, à l'Est du lac Balkash, qui occupe presque toute la surface de terre comprise entre le 80e et le 90e degré de longitude (E. G.), et le 45e et le 50e degré de latitude Nord. D'un autre côté, presque à la même latitude que le maximum du lac Baïkal, mais 80° plus à l'Est, il y a un minimum bien défini, de forme elliptique, avec son grand axe incliné de l'WSW à l'ENE, qui occupe la partie SE de la mer de Bering et s'étend sur la plus grande partie des îles Aléoutiennes les plus orientales jusqu'à la côte de l'Alaska. Ces deux grands centres, qui peuvent être comparés l'un à un plateau de montagne de hauteur moyenne et l'autre à une vallée atmosphérique ayant pour minimum 752 millimètres, entre lesquels il y a une différence de niveau de 18 millimètres, sont les agents les plus puissants que, en temps ordinaire, pendant ce mois, les navigateurs en Extrême-Orient doivent avoir présents à l'esprit.

La description serait cependant incomplète et les données insuffisantes si on ne faisait aucune mention de deux autres centres ou zones qui jouent un rôle important dans le régime des vents. L'un est un maximum situé sur le Pacifique, entre les 30° et 40° parallèles, dont l'isobare de 764 millimètres s'étend jusqu'au 164e degré de longitude (W. G.), presque au Sud même du minimum des îles Aléoutiennes. La seconde région à considérer s'étend des îles Philippines aux plaines de l'Inde. Elle est le siège d'un minimum qui, courant d'abord le long du 10e parallèle, de l'Est de Mindanao au golfe du Bengale, s'élève ensuite au Nord pour couvrir ce golfe avec la plus grande partie de la péninsule indienne et de l'île de Ceylan.

Quant aux lignes d'égale pression qui montrent le passage graduel entre ces deux niveaux différents, leurs directions n'affectent pas des formes assez simples pour être définies par un seul mot. Un coup d'œil sur la carte donnera plus de renseignements que toute description. Nous dirons seulement que, sur les régions s'étendant de l'Inde au lac Baïkal, les isobares courent du N W au S E. En mer, entre Saïgon et le Nord de

Formose, leur direction suit des parallèles de latitude, de sorte que la pression doit augmenter régulièrement en avançant du Sud au Nord. Partant du 30° parallèle, la grande pente qui va en descendant du lac Baïkal vers les îles Aléoutiennes se fait sentir de plus en plus, et l'expression qui résume le mieux la situation est que les isobares courent parallèlement à la côte jusqu'au 40° parallèle. De là elles courent du Sud au Nord, pour s'incliner ensuite, quelques-unes à l'Est et quelques autres à l'Ouest, et aller entourer les deux grands centres mentionnés plus haut.

Si les marins veulent savoir si effectivement, en octobre, le baromètre ne donne aucun signe de phénomène anormal, ils n'auront qu'à consulter les cartes ou à faire pour leur usage une table du genre de celle-ci :

PRESSION NORMALE PENDANT LE MOIS D'OCTOBRE.

ISOBARES.	DÉSIGNATION DES LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
756mm.	— Saïgon; mer de Chine entre le 10° et le 12e parallèle; Sud des Philippines.
758mm.	— Golfe du Tonkin; Haïnan et Nord de Luçon.
760mm.	— Hongkong; Sud de Formose; îles Bonin; Pacifique entre les îles Bonin et l'île Sakhalin.
762mm.	— De Fou-tcheou à l'île Kiushu; côte Est du Japon; Nord de la mer du Japon.
764mm.	— Embouchure du Yang-tse Kiang; côte Ouest de la mer Jaune; golfe du Petchili; Newchwang.

On doit bien avoir présent à l'esprit qu'une pression notablement *plus haute que la moyenne* pour chaque localité est habituellement un signe de recrudescence de la mousson d'hiver et quelquefois d'un coup de vent du Nord, tandis qu'une lecture considérablement *au-dessous de la moyenne* doit, suivant la localité, tenir en garde contre une tempête du continent ou un typhon. D'autres signes, en outre, comme on l'indique ci-après, ne manqueront pas de venir renforcer ce premier avis et lui donner une plus grande précision. Pour que cette table soit utile, il faut, bien entendu, que le baromètre du bord soit réglé et exact [1].

Vent. — D'une manière générale, le mouvement de l'air pendant ce mois se produit conformément aux grandes lois de la circulation atmosphérique. Ses deux principes fondamentaux sont les suivants :

[1] Afin de donner aux capitaines les moyens faciles de corriger les erreurs de leur baromètre, l'observatoire de Zi-ka-weï a entrepris de montrer, chaque jour, la lecture de l'instrument ramenée au niveau de la mer et au point de congélation. La lecture est prise à 4 heures de l'après-midi et signalée à la fois à Shanghaï et à Wusung au moyen de pavillons, conformément au Code de l'observatoire, dont des copies peuvent être obtenues, sans frais, à l'observatoire ou au sémaphore de la boule méridienne, sur le quai de France, à Shanghaï.

1° L'air court à la surface du sol des centres de hautes pressions ou des régions de plus forte densité vers les régions où la pression est plus basse et la densité de l'air moindre, de même que l'eau coule des montagnes dans les vallées;

2° La masse d'air en mouvement, comme tout corps qui se déplace sur la terre dans une direction quelconque, est déviée par l'action de la force centrifuge, sur la droite, si c'est dans l'hémisphère Nord, et sur la gauche, si c'est au Sud de l'équateur. Cette dernière loi, moins facile à vérifier pour les fleuves dont le cours est guidé par des berges rigides, produit des effets beaucoup plus sensibles sur les molécules d'air se mouvant dans un milieu homogène et éminemment fluide, l'air des couches atmosphériques qu'elles traversent. Il s'ensuit que la direction du vent qui, si la première loi entrait seule en ligne de compte, devrait être perpendiculaire aux isobares, fait avec une perpendiculaire à ces mêmes isobares, en un point quelconque, un angle qui, dans notre hémisphère, doit toujours être porté dans le sens N E S W et dont la valeur varie suivant une loi dépendant de la latitude et de la grandeur du frottement à vaincre.

Ces lois générales sont naturellement fréquemment troublées par des influences locales qu'il serait trop long d'énumérer, spécialement quand, comme en octobre, les différences de pression n'étant pas considérables, l'intensité du mouvement, pris dans son ensemble, n'est pas très énergique. Les marins sont tous familiers avec la succession, à certaines périodes de l'année, de brises de terre et de mer, aussi bien qu'avec les changements de vents dus au passage de dépressions, depuis les typhons jusqu'aux tourbillons les plus légers.

Pour nous limiter aux brises soufflant le long de la côte et dans les cinq grands bassins formés à l'Est du continent asiatique, remarquons dans la mer de Bering une circulation de cyclone bien caractérisée autour du minimum des îles Aléoutiennes : vents du Nord près du détroit de Bering, du N W à la hauteur des côtes du Kamtchatka, de l'Ouest et même du S W à la limite du Pacifique. Sur la mer d'Okhotsk, nous possédons à peine quelques observations, sauf le long des côtes Ouest; la brise est de N N W au Nord sur la côte de Sibérie, puis tourne au N W à l'embouchure du fleuve Amour, et en dernier lieu à l'Ouest et au S W, en descendant le long de l'île Sakhalin. A l'intérieur de la mer du Japon, le vent régnant est du Nord au N N W; à Vladivostok, la résultante est presque exactement du Nord.

Dans les deux derniers bassins à considérer, celui de la mer Jaune uni à celui de la mer Orientale (partie de la mer de Chine au N E de Formose et au Sud de la mer Jaune) et celui de la mer de Chine (partie de la mer de Chine comprise à l'Ouest des Philippines et au S W de Formose), la double influence de la mousson et des vents alizés fait infléchir la direction du vent au N N E et au N E. Cette dernière direction est déjà dominante avec une grande constance dans le détroit de Formose. A certains endroits, tels que le détroit étroit entre les Pescadores et l'île

de Formose, on peut presque constamment observer une véritable tempête du NE au NNE. Remarquons cependant que, en plusieurs points de la mer de Chine, particulièrement le long des côtes, la mousson de SW continue, quoique de plus en plus faible, jusqu'au milieu d'octobre.

Pour plus de détails, on peut consulter les excellentes instructions du guide de la mer de Chine (*China Sea Directory*) et les très utiles remarques qui accompagnent les *Pilot charts* de l'océan Pacifique Nord, publiées par le bureau hydrographique de Washington.

Température de l'air [1]. — La terre se refroidit beaucoup plus vite que la mer. Le maximum thermométrique du Koang-tong a complètement disparu.

Écarts diurnes [2]. — Dans le Nord, les écarts ne dépassent guère 11 ou 12 degrés. Dans la vallée du Yang-tse kiang l'écart est toujours voisin de 7 à 9 degrés.

Moyennes [3]. — Baisse rapide durant tout le mois; dans le Nord, la différence avec septembre atteint 9 degrés; dans le Sud, elle ne dépasse pas 2 ou 3 degrés. Le pôle chaud du Sud-Annam est seul à subsister; le pôle froid de la région Tschita-Nertchinsk-Ourga accuse déjà une moyenne mensuelle de −2°.

Températures extrêmes [4]. — A Aigoun −22° (on y observait +22° au début du mois); dans le Sud, l'écart est moitié moindre : à Hong-Kong par exemple, +34° au début et +14° à la fin du mois.

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-Kong...	34°4	24°6	14°1	Han-keou....	32°2	19°2	1°6
Amoy.......	34 4	25 0	13 9	Tche-fou.....	33 9	15 7	−1 7
Fou-tcheou...	32 8	22 6	11 1	Tien-tsin.....	31 3	14 2	0 4
Zi-wa-wei....	32 1	17 4	1 1	Nieou-tchoang.	27 2	11 5	−5 6

Brouillard. — L'atmosphère est généralement claire, le long de nos côtes, et le nombre de jours brumeux passe par un minimum de longue durée. Cet état va durer jusque vers la mi-janvier.

[1] Pour cet article, et ainsi chaque mois, consulter *La température en Chine*, par H. Gauthier, S. J., deuxième partie et résumés mensuels à la fin des tableaux.

[2] *Écarts diurnes :* on dit aussi amplitude et variation; c'est la différence entre le maximum et le minimum thermométriques absolus d'une même journée. Sa valeur mensuelle est la moyenne arithmétique des écarts absolus de tous les jours du mois.

[3] *Moyenne :* c'est le terme connu, ou la moyenne arithmérique de toutes les lectures thermométriques du mois, que ces lectures se fassent à chaque heure ou à des intervalles de 3 ou 4 heures.

[4] *Extrêmes :* ce sont les températures les plus hautes et les plus basses observées à une date et à une heure quelconque dans le courant du mois.

Tableaux : pour l'usage des marins on a réuni ici les données thermométriques relatives aux points de la côte de Chine où ils touchent le plus souvent. Le maximum est le plus haut point, le minimum le point le plus bas qui ait été jamais observé dans la station depuis sa fondation jusqu'en 1917; la moyenne est celle de la température du mois, dans le sens bien connu du mot.

NOMBRE DE JOURS BRUMEUX EN OCTOBRE.

(*Moyenne de 10 à 25 ans.*)

Hong-kong	0,9	Turnabout (phare)	0,3
Pescadores	0,0	White Dog (phare)	0,2
Breaker (phare)	0,1	Gutzlaff (phare)	0,7
Lamocks (phare)	0,0	N. E. Chan-tong (phare)	0,0
Ile Chapel (phare)	0,0	Hou-ki (phare)	0,1

C'est-à-dire : en 10 ans on peut s'attendre à 9 jours de brouillard à Hong-kong, 3 à Turnabout, etc.

BATEAU FEU DE TONG-CHA (BOUCHE DU YANG-TSE).

(*22 années d'observations.*)

	0^h-4^h	4^h-8^h	8^h-12^h	12^h-16^h	16^h-20^h	20^h-24^h
Moyennes horaires.	0,1	0,2	0,4	0,1	0,1	0,0

C'est-à-dire : en 10 ans, dans l'entrée du fleuve Bleu, on trouvera du brouillard une fois durant le premier quart (minuit à 4 h) 4 fois durant le troisième (8 h à midi) etc.

Divers. — Le mois d'octobre n'est pas la vraie période des courants de mer fixes le long des côtes; au large, le Kuro Siwo continue à courir à l'Est de Formose, à travers les Liu-Kiu, à la hauteur des côtes Sud du Japon; mais, près des côtes de Chine, les couches supérieures de la mer perdent graduellement leur mouvement vers le N N E et le N E, quand la mousson d'hiver s'établit, et, en beaucoup d'endroits, particulièrement au Nord du 10e parallèle, il y a une prédominance de courants de marée.

Sur la plupart des côtes, octobre est un beau mois, avec un peu de pluie, de brume ou de brouillard. Les *Pilot Charts* signalent seulement des brouillards accidentels dans les régions des îles Kouriles. A ce point de vue, ces îles qui forment, pour ainsi dire, une barrière entre le Pacifique et la mer d'Okhotsk, ont une mauvaise réputation, car suivant la *China Sea Directory*, « on y rencontre des brouillards pendant toute l'année ». Le même ouvrage dit aussi que, pendant ce mois, des bourrasques sont assez fréquentes dans la Manche de Tartarie et le long des côtes Sud du Japon. Dans le long détroit resserré qui sépare l'île Sakhalin du continent, des tempêtes du N W dominent; elles durent de deux à quatre jours. Tout près du Japon, le vent est putôt du N E, mais des tempêtes de N W peuvent aussi quelquefois se rencontrer, comme transition au régime de l'hiver. Ces phénomènes sont probablement en connexion intime avec les mouvements vers les côtes de la mer d'Okhotsk du grand maximum sibérien dont nous avons déjà parlé, et dont l'établissement ne se fait pas graduellement, mais, pour ainsi dire, par à-coups et ébranlements. Les bourrasques de N W et d'Ouest sont également fréquentes dans le voisinage des îles Bonin et des Liu-Kiu.

PERTURBATIONS. — Nous ne redonnerons pas ici la classification

exposée précédemment dans nos considérations générales sur le régime d'hiver. Nous appellerons seulement l'attention sur le point suivant : en ce qui concerne les perturbations, la plupart des manuels à l'usage des marins indiquent, pour chaque point donné des côtes, par quelle aire de vent la tempête commence généralement, suivant quelle loi la brise tourne pour venir au beau temps, etc. Toutes ces indications qui, le plus souvent, résument avec une grande exactitude comment, *en moyenne*, les choses se passent, sont véritablement utiles pour le marin et peuvent le mettre en garde contre un danger imminent. Mais on ne doit pas perdre de vue que cette manière de faire, qui se borne à décrire les effets, ne peut aller au fond des choses; elle ne peut donc embrasser tous les cas, et par suite laisse le champ libre à un grand nombre d'exceptions. En fait, toutes ces variations de l'état atmosphérique, dont l'étude semble au premier abord si complexe et les lois si difficiles à retenir, ont une seule et même cause : le passage des dépression. Tout se ramène donc à la solution des deux questions suivantes :

1° Comment une dépression est-elle constituée ?

2° Par où passe-t-elle et quelle direction suit-elle ?

Les choses se trouvent ainsi singulièrement simplifiées; des lois multiples se trouvent résumées en une seule loi facile à retenir, et dont un esprit clairvoyant pourra souvent, dans chaque cas particulier, suivre et même prévoir les modifications.

La première question est actuellement connue de tous les marins; et un coup d'œil sur la figure ci-jointe (fig. 7) suffira pour faire connaître dans quel sens le vent doit tourner suivant que le centre passe au Nord ou au Sud de l'observateur. La seconde question est liée à la première. Que le marin se rapporte à la même figure. Dès qu'il aura reconnu par la chute du baromètre, et d'autres signes bien connus, qu'une dépression approche, qu'il suive soigneusement le sens de la rotation du vent, il sera alors à même de juger de quel côté le centre tend à passer. Cette seconde question est même susceptible de recevoir une certaine extension et peut alors être posée de la façon suivante : Quelle est, en général, la trajectoire suivie par les dépressions à chaque époque de l'année ? L'observation seule peut donner la solution de la question ainsi posée; aussi avons-nous établi pour chaque mois des statistiques comprenant tous les cas relatés dans les bulletins de Zi-ka-weï, pendant les vingt-six dernières années, pour les bourrasques. Quant aux typhons, nous emprunterons en partie au bel ouvrage du P. Algué sur les cyclones aux Philippines et dans les mers de Chine[1] les résultats qu'il a obtenus

TEMPÊTE TOURNANTE

Rotation du vent
dans une dépression

Fig. 7.

[1] *Annales hydrographiques*, année 1899, p. 61, et 1900, p. 47.

3.

et qui, pour le moment, sont ce qu'il y a de plus récent et de plus complet sur ce sujet.

La carte supplémentaire placée à la suite des cartes mensuelles a été dressée pour présenter à l'œil et à la mémoire un résumé des détails épars dans les examens particuliers de chaque mois.

Typhons. — Le P. Algué remarque que les typhons du commencement d'octobre présentent souvent les mêmes caractères que ceux qu'on observe en septembre. Ces météores peuvent donc provenir soit du quadrilatère compris entre le 6° et le 17° parallèle et les 142° et 129° méridiens (E. G.), ou de celui compris entre les 8° et 20° parallèles et les 139° et 126° méridiens (E. G.). On peut les diviser en deux groupes :

Les uns, de plus longue durée, se déplacent sur le Pacifique. Leur trajectoire moyenne est parabolique; la première branche, au moment où elle coupe le parallèle de Manille, est dirigée vers le N W q W; le sommet se trouve vers le 19° ou le 21° parallèle et la seconde branche est dirigée vers le N E q N.

Le second groupe comprend les typhons qui traversent la mer de Chine presque en ligne droite. En octobre, les typhons (spécialement ceux des premiers jours du mois) atteignent le Nord de Hongkong ou aussi Hongkong même; ensuite ils entrent en Asie à des latitudes d'autant plus basses que le mois est plus avancé, quelques-uns même au Sud du golfe du Tonkin; leur direction générale est W N W [1].

Maintenant, pour fixer les idées, nous donnerons en appendice une énumération des typhons mentionnés dans les bulletins de l'observatoire de Zi-ka-wei pour le mois d'octobre, pendant les vingt-six dernières années, de 1893 à 1918 inclusivement.

Bourrasques. — La marche de ces phénomènes, qui se ramènent à des types variés, n'admet pas de lois aussi précises que les typhons. Nous passerons en revue, dans l'appendice, les cas observés pendant les vingt-six dernières années, et nous nous efforcerons de tirer une conclusion générale de l'étude des faits.

NOVEMBRE.

ÉTAT NORMAL. — **Pression.** — Le maximum sibérien devient de plus en plus sensible : la pression centrale s'est élevée de 770 à 774 millimètres, et ce grand centre d'action atmosphérique, descendant quelque peu au Sud, est établi presque symétriquement tout autour du lac Baïkal; les limites de l'isobare 774 millimètres sont, en latitude, le 49° et le 58° parallèle, et en longitude le 103° et le 112° méridien. L'aire de la partie centrale ressemble à une gourde avec sa partie la plus large au Sud, et paraît résulter de la pénétration partielle et mutuelle de deux ellipses, dont l'une

[1] Voir les remarques complémentaires qui suivent la liste générale des perturbations, à la fin de l'ouvrage (p. 249).

aurait son grand axe orienté du SE au NW, tandis que pour l'autre, celle du Nord, cet axe serait dirigé du SSW au NNE. Le maximum secondaire signalé en octobre près des rives du lac Balkash a complètement disparu. D'autre part, l'important minimum du Pacifique qui, à l'autre extrémité de notre carte, forme pour ainsi dire une zone correspondante à la zone du maximum sibérien, s'est aussi avancé vers le Sud, mais sans diminution aucune des hauteurs barométriques. Cette zone du minimum de pression s'est allongée considérablement dans la direction WSW-ENE, et a complètement abandonné les eaux de la mer de Bering, pour s'établir au Sud des îles Aléoutiennes et même du 50° parallèle.

Des deux autres éléments à considérer, l'un, qui est le maximum secondaire du Pacifique, a gardé son niveau, 764 millimètres, et sa position en latitude, entre le 30° et le 40° parallèle; mais il a reculé à l'Est de 3 ou 4 degrés. Quant au minimum indien, il descend sensiblement au Sud, et les isobares, considérablement inclinées au Nord dans le golfe du Bengale en octobre, prennent de plus en plus, dans leur cours général, une direction parallèle à l'équateur. Nous ne referons pas le reste de la description des courbes d'égales pressions qui ne diffèrent pas essentiellement de celles d'octobre. Remarquons seulement que, le long des côtes de la Mandchourie et de la Sibérie aussi bien que sur le Japon, elles se rapprochent les unes des autres, indiquant ainsi des pentes atmosphériques plus rapides, très sujettes à amener des coups de vents de NW de plus en plus violents sur le NW du Pacifique, la mer d'Okhotsk, la mer du Japon et la Manche de Tartarie. Comme exemple du rapprochement des isobares, remarquons que celles de 764 et 762 millimètres qui, en octobre, étaient séparées par toute la distance entre Vladivostok et Tokio, et même plus, se sont rapprochées l'une de l'autre au point de tangenter presque respectivement le NW et le SE des côtes du Japon.

Voici une liste des principales localités traversées par les isobares, au moins dans les régions qui offrent le plus d'intérêt pour les marins :

ISOBARES.	DÉSIGNATION DES LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
768mm.	Mer Jaune, de l'embouchure du Yang-tse Kiang au Chantong, golfe du Pe-tcheli.
766mm.	Mer Orientale, de Wen-tcheou au détroit de Corée, Nagasaki, presque toute la mer du Japon.
764mm.	Swatau (Souatao), détroit de Formose, moitié Nord de Formose, Liu-Kiu, chenal Kii, côte Ouest de Yeso.
762mm.	Golfe du Tonkin, Nord de la mer de Chine, Sud de Formose, Tokio et Côte Est du Japon.
760mm.	Nord du golfe du Bengale, Haïnan, centre de la mer de Chine, le Nord des Philippines, les îles Bonin, la côte Est d'Yeso et de Sakhalin.
758mm.	Ceylan et golfe du Bengale vers le 10° parallèle, Saïgon, Sud de la mer de Chine et des Philippines, les Carolines.

Vent. — La carte montre clairement le mouvement de l'air s'échappant dans toutes les directions de la région du maximum dont le lac Baïkal occupe le centre, comme d'un immense réservoir. A l'exception de certains vents anormaux dus à des perturbations locales, la direction de la brise est tout à fait conforme aux lois établies ci-dessus.

Sur le Pacifique, au Nord du 40° parallèle, les vents convergent vers la bande de basse pression bordant les îles Aléoutiennes, soufflant du Nord au N W sur le Sud de la mer de Bering; du N W à l'Ouest à la hauteur des côtes orientales du Japon; du S W au Sud dans le voisinage, et au Nord du maximum du Pacifique.

Au Sud du 30e parallèle et à l'Ouest du même maximum, règnent des vents alizés. Le long des côtes, depuis la mer d'Okhotsk jusqu'au détroit de Corée, le vent souffle généralement du N W et dans une direction souvent perpendiculaire à la ligne des côtes, et il en est aussi de même sur les côtes du Japon jusqu'à l'île de Kiushu. Dans le détroit de Corée, on rencontre souvent des brises du N E. Le N E est aussi la direction du vent régnant au Sud de Kiushu, et généralement dans toute la région comprenant la mer Orientale, Formose avec son détroit, la mer de Chine et les Philippines.

Nous sommes donc déjà en plein dans le régime de la mousson d'hiver. Quant à la force de ces vents, elle est généralement plus grande qu'en octobre, spécialement le long des côtes, près desquelles le gradient a augmenté considérablement, comme on le voit par le rapprochement des isobares (au Nord de la mer du Japon, dans la Manche de Tartarie, sur la côte orientale de Sakhalin et du Japon). Les vents de N E fraîchissent aussi dans le détroit de Formose, et quelquefois amènent une mer très dure, bien connue de ceux qui ont à aller de Hongkong à Shanghaï contre la mousson.

Température de l'air. — Refroidissement général modéré sur la mer Jaune, la mer Orientale et la mer du Japon; le relèvement des isothermes est appréciable. La mer reste plus chaude que la terre.

Écarts diurnes. — Ils ne dépassent guère en moyenne 11 à 12 degrés dans le Nord, 5 à 7 degrés dans le Sud. Il y a peu d'endroits aux environs du 25e parallèle, où l'écart diurne soit inférieur à 4 ou 5 degrés.

Moyennes. — La baisse s'accélère, surtout dans le Nord ou elle atteint 13 degrés; dans le Centre, elle est de 6 degrés; dans le Sud la variation n'est que de quelques dixièmes de degré.

Températures extrêmes. — On rencontre des températures de 30 degrés dans le Nord de la Mandchourie (Aigoun, Harbin, etc.). Dans le Centre, il est encore rare que le thermomètre descende au-dessous de zéro. Après le 21, il arrive que la fin du mois, vers le 30e parallèle ait des séries de jours où le minimum atteigne 1° : c'est souvent le signe d'un hiver sec et rigoureux.

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-kong..	29°8	20°7	8°2	Han-k'eou...	26°1	12°9	— 2°2
Amoy......	31 6	20 8	11 1	Tche-fou....	26 6	8 2	— 9 5
Fou-tchéou..	29 4	17 7	4 4	T'ien-tsin...	21 7	4 5	— 12 1
Zi-ka-wei...	29 8	11 1	— 4 6	Nieou-tchoang.	18 9	1 7	— 14 5

Brouillard. — Nous continuons de traverser le minimum de fréquence déjà signalé. Les chiffres éprouvent un léger relèvement entre Shang-haï et le Sud du canal de Formose, mais ce mouvement est extrêmement lent et la saison continue à être très claire, pour tout l'Extrême-Orient. Au Chan-tong on ne note plus un seul brouillard, là où il y en avait 20 par mois en juillet.

JOURS BRUMEUX EN NOVEMBRE.

(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-kong................	1,1	Turnabout (phare)..........	1,4
Pescadores................	0,1	White Dog (phare)..........	0,9
Breaker (phare)...........	0,2	Gutzlaff..................	1,8
Lamocks (phare)...........	0,2	N E Chan-tong..............	0,0
I. Chapel (phare).........	0,5	Hou-ki....................	0,5

C'est-à-dire : en novembre, on risque de rencontrer onze cas de brouillard, en 10 ans, à Hong-kong, 18 à Gutzlaff, etc.

ESTUAIRE DU YANG-TSE, BATEAU-FEU TONG-CHA.

(*22 années d'observations.*)

	0h–4h	4h–8h	8h–12h	12h–16h	16h–20h	20h–24h
Moyennes horaires.	0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5

C'est-à-dire : en novembre, à l'entrée du fleuve Bleu, on peut trouver du brouillard, 7 fois en 10 ans durant le premier quart (minuit à 4 h.), 5 durant le dernier (8 h. à minuit), etc.

Divers. — *Température de la mer à la surface.* — Tous les marins savent quelle importante relation existe entre cette température et les courants de l'Océan, particulièrement loin de toute côte, où il n'y a pas de courants de marée pour influencer la masse de l'eau. Un atlas publié à Hambourg en 1896 par la *Deutsche Seewarte* (1) donne une carte détaillée sur laquelle des lignes, tracées de degré en degré (centigrade), relient les points où l'on a observé la même température pendant le mois de novembre. De telles lignes sont appelées *isothermes*. Nous allons donner la position des lignes de 5 en 5 degrés, pour les capitaines qui n'auraient pas l'atlas de Hambourg sous la main.

(1) *Stiller Ozean*, Hamburg. L. Friedericksen et Cie, 1896.

L'isotherme de 25 degrés (77 degrés Fahrenheit) se trouve au Sud de Formose, au Nord de la mer de Chine. Elle prend naissance au milieu de la côte orientale de Formose et s'élève alors vers le NE, pour former dans cette direction une boucle presque complète, englobant le groupe des îles Meïaco Shima. Après être revenue à peu près à sa latitude de départ, qui est près du tropique, vers le 122e degré de longitude (E. G.), l'isotherme repart vers l'ENE, pour passer au Sud des îles Bonin; elle coupe le 150° méridien par le 28e parallèle, et redescend bientôt vers l'ESE couper le 175e méridien à sa rencontre avec le 28e parallèle, et finalement se dirige presque en droite ligne vers Honolulu.

L'isotherme de 20 degrés (68 degrés Fahrenheit) suit une direction parallèle à l'axe du détroit de Formose, restant plus près de la côte de Chine que de la grande île japonaise; elle continue dans la même direction à quelques milles au SE de l'île de Quelpaert, et court alors à l'Est pour venir finir sur la côte Ouest de Kiushu, un peu au Nord de Nagasaki. Ensuite, elle repart, à l'Est du chenal Kii, vers le mouillage d'Oo Shima, monte au NE presque le long de la côte du Japon et continue ainsi vers le 143e méridien, à l'ENE de Tokio. Là, elle est considérablement inclinée, ce qui la reporte vers le SSW jusqu'au 32° parallèle, au Nord des îles Bonin. De ce point, elle court de nouveau au NE et coupe le 150e méridien un peu au-dessus du 35e parallèle. Redescendant vers l'ESE, elle rencontre le 155e méridien à son point de jonction avec le même parallèle (35e), et finalement s'avance vers le Pacifique, toujours dans la même direction de l'ESE, avec de grandes ondulations.

L'isotherme de 15 degrés (59 degrés Fahrenheit) traverse la mer Jaune, depuis Kiautschou jusqu'à Tchemulpo, avec une inflexion bien marquée vers le Sud au milieu de sa course. Elle repart de l'autre côté de la Corée, presque à la même latitude, et courant à l'ENE sur la mer du Japon, vient finir sur la côte Ouest du Japon, au Sud de la baie de Minato, vers le 39e parallèle. Son point de départ de la côte Est est situé beaucoup plus loin au Sud, vers le 36e parallèle, à environ 20 milles au Nord du cap Inuboye Saki, endroit où la variation de la température est excessivement rapide, car l'isotherme de 20 degrés vient à une distance de 2 ou 3 milles au Sud de ce cap. De là, la ligne de 15 degrés court à l'E q NE et atteint le 40e parallèle, un peu à l'Est du 180e méridien.

L'isotherme de 10 degrés (50 degrés Fahrenheit) coupe de l'Ouest à l'Est la partie supérieure du golfe de Liao-toung, vers 40° 30′ de latitude Nord. Elle repart de la côte orientale, aux environs du Sud du cap Brunat, descend en pente douce vers le 40e parallèle jusqu'au 135e méridien, puis s'élève brusquement au NE et même au NE q N pour atteindre la côte Ouest de l'île Sakhalin, vers le 47e parallèle, à la hauteur du Nord de la baie d'Aniva. De l'autre côté de l'île, elle entre dans le Pacifique beaucoup plus au Sud, dans la baie d'Akiski, au S. E. de Yeso. Elle s'incline d'abord au Sud jusqu'à la rencontre du 148e méridien avec le 42e parallèle; puis elle se relève vers l'ENE, atteint le 45e parallèle au 175e mé-

ridien, et se maintient alors à la même latitude sur un espace de plusieurs degrés.

L'isotherme de 5 degrés (41 degrés Fahrenheit) ne se rencontre pour la première fois qu'au Nord de la mer du Japon. Elle quitte la côte Est de la Sibérie à l'E S E de Vladivostok et, après avoir décrit une courbe vers le Sud, se relève au N E, parallèlement à l'isotherme de 10 degrés, jusqu'à la côte Ouest de l'île Sakhalin vers le 49e parallèle et à l'E N E de la baie de Patience.

On trouve la même température de 5 degrés de l'autre côté de l'île à l'Est de Sakhalin, beaucoup plus au Sud, à une latitude même plus basse que celle où l'isotherme de 10 degrés atteint la côte Ouest; elle part de l'extrémité du cap Siretoko, au S E de la baie d'Aniva, descend un peu au Sud, puis se relève vers le N E pour s'arrêter au Sud de la mer d'Okhotsk, à peu près à égale distance des îles Kouriles et du Kamtchatka.

En ce qui concerne les coups de vent de N W et de N E, nous pouvons renvoyer à ce qui a été dit pour octobre, en ajoutant cette remarque que, à mesure que la mousson d'hiver est mieux établie, l'intensité de ces coups de vent est généralement plus grande, surtout le long de la côte Sud du Japon, où la mer est alors très dure, parce que le mouvement de surface causé par le vent étant souvent en opposition avec le courant du Kuro Siwo (Kuro Shiwo), il en résulte des lames vives et irrégulières qui rendent la navigation plus pénible que d'habitude.

PERTURBATIONS. — Typhons. — Dans le courant de novembre, les typhons deviennent généralement de moins en moins violents, et leurs trajectoires sont de plus en plus ramenées au Sud. Suivant le P. Algué, les zones de leur origine sont comprises entre le 6e et le 17e degré de latitude Nord et le 142e et le 129e degré de longitude (E G.). Les trajectoires, se relevant dans le Pacifique vers le N E, deviennent rares, et la plupart des typhons vraiment importants courent à l'W N W pour traverser la mer de Chine. En fait, sauf quelques rares exception, novembre n'est pas une époque de typhons dangereux pour le marin.

Bourrasques. — A mesure que l'hiver s'avance, les bourrasques deviennent de plus en plus fréquentes, et l'augmentation du grand maximum sibérien leur donne une plus grande intensité. La comparaison entre les divers mois considérés sera faite plus loin au moyen d'une table renfermant toutes les données nécessaires et qui permettra de se rendre facilement compte des variations que subissent, d'un mois à l'autre, le nombre des dépressions et la direction de leur trajectoire.

DÉCEMBRE.

ÉTAT NORMAL. — Pressions. — La distribution des isobares pendant le mois de décembre reste, à peu de chose près, ce qu'elle était en

novembre, en sorte que la carte relative à ce mois présente à peu près le même aspect que celle du mois précédent. Le maximum du lac Baïkal a continué à s'élever, montant de 774 millimètres à 776 millimètres; en un point au Sud du lac, la moyenne a même atteint 779 millimètres; en outre, l'aire centrale s'est déplacée légèrement au S E, s'approchant de la Mandchourie, et la partie Ouest de l'isobare de 776 millimètres suit presque la rive Ouest du grand bassin glacé. La pente des pressions, le long des frontières Ouest de la Sibérie et de la Mandchourie, est devenue cependant plus rapide que durant les mois précédents. Le long de la côte de Chine, à part une augmentation générale de pression, la situation reste la même. Le minimum des îles Aléoutiennes conserve sa valeur, 752 millimètres, mais il s'est avancé vers le Nord, de sorte qu'il renferme maintenant l'archipel. En même temps, l'isobare de 752 millimètres a eu un mouvement plus important; elle s'est avancée vers l'Ouest de près de 8 degrés, se rapprochant ainsi beaucoup du grand centre d'action sibérien, d'où une augmentation importante des vents, spécialement des coups de vent de N W, au Nord du 40° parallèle.

Le maximum du Pacifique s'est avancé au S W d'environ 800 milles; son importance est plus ou moins la même qu'en novembre, mais son mouvement doit avoir renforcé les vents alizés sur les Mariannes et les Carolines.

Au Sud de la Chine, les isobares tendent de plus en plus à suivre la direction des parallèles, et quoique dans le golfe du Bengale elles persistent à s'incliner vers le Nord, leur inclinaison est cependant moins marquée.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS PENDANT LE MOIS DE DÉCEMBRE.

ISOBARES.	NOMS DES LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
758mm. —	Le Sud de Ceylan, le centre de la péninsule de Malacca, la mer de Chine le long du 10° parallèle, la mer d'Okhotsk entre le Nord de Yeso et le Kamtchatka.
760mm. —	Le Nord du golfe du Bengale, le centre de la mer de Chine, le Sud des Philippines, la côte Ouest d'Yeso et de l'île Sakhalin.
762mm. —	Haïnan, le Nord de la mer de Chine, le canal des Bashi, les îles Bonin, Tokio, le Nord de la mer du Japon.
764mm. —	Hongkong, le Sud de l'île Formose et du détroit, les Liu-Kiu, la mer Intérieure du Japon, la mer du Japon le long du 135° méridien (E G.).
766mm. —	De Swatau au Nord de Formose et à la hauteur de la côte de Chine le long du 125° méridien, la côte de Corée et Vladivostok.
768mm. —	La côte entière de la Chine, d'Amoy à Tsintau (Tsingtau); le centre du golfe du Pe-tchili du S W au N E.

Vent. — De la superposition de la mousson à l'alizé résultent de forts vents de N E qui règnent presque partout au Sud du 25e parallèle; dans le détroit de Formose, les vents soufflent avec une violence de coup de vent. Le minimum du Pacifique devient le centre d'un mouvement cyclonique bien caractérisé et, au Nord du 40e parallèle, tout le long des côtes du continent et des îles, les vents se fixent au N W en devenant forts. A Shanghaï et jusqu'en Corée, les vents régnants sont du N N W. Comme on l'a dit précédemment, les coups de vent de N W qui viennent à la suite des dépressions sont quelquefois très violents; ils se font sentir partout dans le Nord jusqu'à la hauteur des Liu-Kiu, et s'étendent habituellement dans le détroit de Formose sous la forme de coups de vent de N E qui, pratiquement, constituent une recrudescence de la mousson. La cause de ce fait est l'arrivée sur le Nord de la Chine des hautes pressions de Sibérie, qui souvent se manifestent très soudainement dans cette région. Dans le détroit, le centre d'attraction de l'air se trouvant dans le S W, il en résulte de forts vents de N E, direction déjà suivie par la mousson.

Température de l'air. — L'hiver commence à faire sentir ses rigueurs dans le Nord; les isothermes se pressent entre le 37e et le 43e parallèle. C'est surtout vers les plaines de la Chine centrale que le froid pénètre en éperon, le long du 110e méridien.

Écarts diurnes. — Même diminution qu'en novembre pour les plaines du Nord et du Centre. Dans les pays montagneux les écarts sont plus forts : 11 degrés au lieu de 9 à Chan-tong; 14 degrés au lieu de 12 au Yun-nan. Sur le littoral, ils restent voisins de 4 à 5 degrés.

Moyennes. — La baisse s'accentue jusqu'au solstice, dans le Nord, puis se ralentit vers la fin du mois. Dans le centre, elle s'accuse davantage, les isothermes sont beaucoup plus rapprochées. Il y a 41 degrés de différence entre les températures de Aigoun et de Hong-kong. Le gradient est surtout considérable entre le 36e et le 42e parallèle.

Températures extrêmes. — Le thermomètre varie entre — 40° 5 à Ourga et + 30° 6 à Macao ; 71 degrés en passant du 50e au 20e parallèle.

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-Kong...	27°7	17°0	4°9	Hang-k'cou...	22°2	7°9	— 6°7
Amoy	29 4	16 6	6 6	Tche-fou	22 8	1 6	— 11 1
Fou-tcheou...	25 5	13 1	2 2	T'ien-tsin....	11 3	— 2 4	— 15 8
Zi-ka-wei.....	22 8	5 6	— 9 8	Nieou-tchoang.	11 6	— 6 0	— 25 0

Brouillard. — Le nombre de jours brumeux continue de croître lentement aux phares de la côte, mais les chiffres sont partout peu élevés ; on va jouir du même temps clair jusqu'à la fin du mois prochain. Durant décembre, les côtes de la Sibérie orientale ont, au point de vue du brouillard, leur minimum absolu.

JOURS BRUMEUX EN DÉCEMBRE.

(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-Kong	2,6	Turnabout (phare)	0,8
Pescadores	0,0	White Dog (phare)	1,0
Breaker (phare)	0,2	Gutzlaff (phare)	2,0
Lamocks (phare)	0,3	N E Chan-tong (phare)	0,2
I. Chapel (phare)	0,7	Hou-ki (phare)	0,5

C'est-à-dire, en dix ans, dans le courant de décembre, on peut s'attendre à 26 jours avec brouillard à Hong-kong, 8 à Turnabout, etc.

ESTUAIRE DU YANG-TSE (BATEAU FEU TONG-CHA).

(*22 années d'observations.*)

	0h-4h	4h-8h	8h-12h	12h-16h	16h-20h	20h-24h
Moyennes horaires.	0,6	1,0	1,2	0,9	0,5	0,6

C'est-à-dire, en décembre, en entrant dans le Yang-tse, on peut trouver du brouillard, 6 fois en dix ans pendant le premier quart (minuit à 4 heures), 12 pendant le troisième (8 heures à midi), etc.

PERTURBATIONS. — Typhons. — En décembre, on observe très peu de typhons, et même ceux qui sont signalés ne sont en réalité que des aires de basses pressions de peu d'importance, plutôt que de violents cyclones dangereux pour les marins. Suivant le P. Algué, la plupart des tourbillons de décembre se forment à des latitudes plus basses que le 10e parallèle, excepté au commencement du mois, où quelques-uns commencent un peu plus haut. Leur aire de formation est alors comprise approximativement entre le 5e et le 12e parallèle et le 135e et le 143 méridien (E G).

Bourrasques. — Ces coups de vent, qui semblent être la contre-partie des typhons, acquièrent d'autant plus d'intensité, que les cyclones venant de l'Océan en perdent en tombant au rang de simples dépressions. Vers la fin du mois en particulier, après le passage de dépressions continentales, on rencontre de forts coups de vent dont la violence rappelle celle des plus formidables tempêtes d'été. Cependant la direction de ces vents, au lieu d'être distribuée presque également tout autour du compas, se tient généralement ou dans les limites des quarts N E, ou plus fréquemment N W. Cette particularité a déjà été mentionnée.

JANVIER.

ÉTAT NORMAL. — Pression. — Le lac Baïkal occupe encore l'aire centrale du grand maximum sibérien, dont l'isobare fermée la plus haute entoure un espace représentant *grosso modo* un croissant dont la convexité est tournée vers l'Est. Le grand centre d'action de l'Asie continen-

tale a encore augmenté d'importance, la pression s'étant élevée de 4 millimètres depuis décembre. D'autre part, le minimum des îles Aléoutiennes a continué de baisser; la pression a diminué, en effet, de 2 millimètres, et l'aire centrale s'étendant de l'Est à l'Ouest au Sud de cette barrière d'îles sur le Nord du Pacifique est descendue en latitude de 4 degrés environ. L'isobare de 752 millimètres s'est avancée vers l'Ouest d'environ 8 degrés en longitude, et passe maintenant sur la pointe extrême Sud du Kamtchatka. Le gradient barométrique entre le continent et le Pacifique a aussi considérablement augmenté; les vents d'entre le Nord et l'Ouest doivent, par conséquent, avoir acquis une plus grande intensité, et les coups de vent doivent être plus violents quand la brise souffle de ces directions. Le maximum du Pacifique, situé en décembre vers le 50ᵉ parallèle, a perdu en importance et s'est presque transformé en une vaste bande de hautes pressions, occupant, de la latitude de 30° à environ 15° de l'équateur, presque toute la partie de l'océan Pacifique, à laquelle nous nous sommes intéressés. La distribution générale des isobares n'a subi que des transformations accidentelles trop insignifiantes pour être mentionnées dans cette étude.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS DURANT LE MOIS DE JANVIER.

ISOBARES.	LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
758mm.	— Tout le long du 145ᵉ méridien (E. G.), sur la mer d'Okhotsk, à l'Est de l'île Sakhalin et de Yeso, au Sud, jusqu'au 40ᵉ parallèle.
760mm.	— Golfe du Bengale, Cochinchine, Sud de la mer de Chine et des Philippines, côte orientale de Sakhalin et centre de Yeso.
762mm.	— Haïnan, Nord de la mer de Chine et des Philippines, la côte Est du Japon, les côtes W de Yeso et de Sakhalin.
764mm.	— Le Sud du détroit et de l'île Formose; les groupes Sikok et la mer Intérieure du Japon; la mer du Japon le long du 135ᵉ méridien (E. G.).
766mm.	— Centre du détroit et N de l'île Formose; Nagasaki, détroit de Corée et mer du Japon jusqu'à Vladivostok.
768mm.	— Ning-po et les îles Chusan (Tchousan), en mer entre ces îles et Quelpaert.
770mm.	— Shanghaï, l'ensemble de la côte Nord de Chine jusqu'à Tsintau; le détroit entre Houki et Port-Arthur. (Le baromètre est au-dessus de 770mm sur le golfe du Pe-tchili.)

Vent. — Pour ceux de nos lecteurs qui voudraient se former une idée de la direction, de la force et de la fréquence des vents plus complète que ne la donne notre carte, nous les renverrons aux deux cartes 18 et 21 de l'Atlas déjà cité de la *Deutsche Sewarte* pour l'océan Pacifique. Il indique particulièrement bien le mouvement cyclonique correspondant au minimum des îles Aléoutiennes, ainsi que les vents de Sud régnant de part et d'autre du 45ᵉ parallèle, comme étant de beaucoup les plus forts. La

descente de l'air du continent asiatique vers la mer est aussi mise en évidence par ces cartes, qui indiquent une brise venant généralement du N W, du détroit de Corée à la mer d'Okhotsk, et du Nord sur la mer Orientale, puis s'inclinant de plus en plus au N E, tandis qu'elle gagne considérablement en force, dans le détroit de Formose. C'est de même le vent de N E qui domine sur les Philippines, et la mousson se mêle sans transition brusque aux vents alizés, tout le long du 20e parallèle et au Sud sur le Pacifique.

Température de l'air. — Ce mois est partout le plus froid. Le pôle froid se fait sentir jusqu'au 40e parallèle. La mer n'a pas atteint partout sa plus basse température : son influence modératrice se poursuit jusqu'au mois suivant.

Écarts diurnes. — Sur les plateaux du Yun-nan et de Mongolie, l'écart atteint plus de 10 degrés. Dans les vallées du Hoang-ho, du Yang-tse et du Si-kiang il est de 5 à 6 degrés. Il est très faible aux stations du littoral et aux îles de la côte (3 à 5 degrés), sauf aux endroits voisins de hautes chaînes les surplombant du côté du N W.

Moyennes. — A Aigoun le minimum semble atteint dès les premiers jours du mois (moyenne — 25° 5). Au Nord du 33e parallèle, le thermomètre baisse régulièrement durant toute la première quinzaine. Plus au Sud, baisse jusqu'à la fin du mois.

Températures extrêmes. — A Aigoun — 42° 2 en 1913, à Lamko + 32° 8 en 1911. Au Nord, les périodes les plus rigoureuses se présentent surtout au début du mois; dans le Sud, c'est la deuxième quinzaine qui est la plus froide.

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-kong..	26°3	15°8	0°0	Han-k'eou...	24°4	4°5	— 10°8
Amoy......	27 2	14 8	2 2	Tche-fou....	24 4	— 4 7	— 12 2
Fou-tcheou..	27 2	11 7	— 1 7	T'ien-tsin...	10 8	— 4 1	— 18 7
Zi-ka-wei...	23 3	3 3	— 12 1	Nieou-tchoang.	6 6	— 8 7	— 26 1

Brouillard. — L'atmosphère reste assez claire, en janvier, les brouillards sont rares. Ils se produisent d'ordinaire aux points dans le voisinage desquels les dépressions continentales viennent prendre la mer. Leur nombre augmente entre l'estuaire de la rivière Min et celui du Yang-tse-kiang il reste faible sur les côtes du Chan-tong.

JOURS BRUMEUX EN JANVIER.
(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-kong	3,3	Turnabout (phare)	3,4
Pescadores	1,4	White Dog (phare)	2,9
Breaker (phare)	1,6	Gutzlaff (phare)	3,6
Lamocks (phare)	2,7	N E Chan-tong (phare)	0,2
I. Chapel (phare)	2,2	Hou-ki (phare)	0,4

C'est-à-dire : en janvier, on peut s'attendre à 27 jours avec brouillard en 10 ans près de Lamoks, 36 à Gutzlaff, etc.

ESTUAIRE DU YANG-TSE, BATEAU-FEU TONG-CHA.

(*22 années d'observations.*)

	0h-4h	4h-8h	8h-12h	12h-16h	16h-20h	20h-24h
Moyennes horaires.	1,8	1,3	1,7	1,5	1,5	1,1

C'est-à-dire : en janvier, à l'entrée du Yang-tse, on peut trouver du brouillard 18 fois en 10 ans pendant les deux premiers quarts, 17 durant le troisième (8 h à midi), etc.

Divers. — D'après le même atlas, les principaux courants qui circulent à la surface de la mer pendant les mois de janvier, février et mars, sont les suivants : sur tout le golfe du Pe-tchili, et dans le Nord de la mer Jaune, jusqu'au Sud d'une ligne allant du SE du cap Chantong à Tchemulpo, il n'y a pas de courants portant dans une direction constante, mais seulement des courants de marée. Il en est de même le long de la côte de Chine jusqu'à la baie de Hang-tcheou et le long de la côte de Corée jusqu'à l'île Ross près de la pointe S W. Des courants alternatifs de marée règnent aussi dans les localités suivantes : le long de la côte Ouest de la mer d'Okhotsk pendant plusieurs milles au large; dans le golfe de l'Amour et la Manche de Tartarie jusqu'au Sud du 48e parallèle; le long de la côte Est de Sakhalin, de la baie Patience au Sud de l'île; dans le détroit de La Pérouse et le détroit de Tsugaru; le long de la côte Ouest du Japon, entre le 40e et le 36e parallèle; sur la côte entre Vladivostok et Port-Lazarev et, finalement, parmi les nombreuses îles prolongeant le Sud de l'archipel des Philippines. On trouve des courants froids : dans le détroit de Formose, avec une direction presque parallèle à la côte de Chine; au centre de la mer Jaune, où ils viennent presque directement du Nord; dans la partie Sud de la mer d'Okhotsk, avec un mouvement variant du Nord, à quelques milles au large de Sakhalin, au N E, au Sud des Kouriles et de la grande péninsule du Kamtchatka. Puis, vers le 45e parallèle, ces courants froids tournent à l'Est, se dirigent de l'Ouest à l'Est et disparaissent généralement en se mélangeant au grand courant chaud du Kuro Siwo dont nous parlerons plus loin. Enfin, le long des côtes de la Sibérie, depuis le Sud de la Manche de Tartarie, il règne un courant qui s'étend sur la moitié Ouest de la mer du Japon. Arrivé au Nord du détroit de Corée, ce courant se dirige au S E, puis à l'Est, remonte ensuite jusqu'au détroit de Tsugaru, sous la forme d'un courant chaud et se maintient à 10 ou 15 milles au plus de la côte Ouest du Japon. Le Kuro Siwo est de beaucoup le plus important des fleuves de l'Océan; son nom japonais s'applique seulement à la partie la plus Ouest de l'immense courant qui circule dans le Pacifique, autour de la zone comprise entre le 25e et le 30e parallèle en latitude et le 135° degré (E G) et le 150° (W G) en longitude. Ce courant puissant, en nous limitant à la partie du Pacifique qui fait l'objet de notre étude, coule de l'Est à l'Ouest, au Nord des îles Marshall et Carolines. Il reçoit sur sa route, vers la latitude des Mariannes, des masses d'eau s'écoulant de l'E N E à l'W S W,

qui, en venant s'unir à lui, augmentent son volume et son intensité. Arrivé près de la barrière que lui opposent les Philippines, le courant s'incline au N W, puis au N N W, pour se diriger vers Formose. Il est clair que cette immense nappe d'eau en mouvement, resserrée par l'effet d'un obstacle, acquerra rapidement une plus grande vitesse pour satisfaire aux exigences du débit; c'est là un fait bien connu et, pour ainsi dire, évident.

A l'Est des Philippines, l'eau coule vers l'Ouest, se répandant sur une largeur de plus de 720 milles; puis, à l'Est de Formose, le courant s'élève au Nord, et la distance entre ses deux bords n'est plus alors que de 200 milles à peine de la côte Est de l'île au 126e degré de longitude (E G).

Le Kuro Siwo traverse le groupe de Meïaco Shima du S S W au N N E et, sur la mer Orientale, court tout le long du courant froid du Nord, causant de fréquents remous de courant le long d'une ligne allant du cap N E de Formose à l'île Quelpaert. Il s'incline de plus en plus au N E, se dirige au N W le long de la chaîne des Liu-Kiu et vient se séparer en deux à la pointe N W de Kiushu, près de Kagoshima. Une de ses branches s'élève au Nord, soit pour se briser contre la côte Sud de Corée, ou pour traverser le détroit et courir de nouveau dans la direction du N E, le long des côtes N W du Japon. L'autre branche, courant d'abord de plus en plus près des côtes Sud de Kiushu et de Sikok, se dirige vers le N E, sur la pointe S E du Japon, et s'élargit progressivement, ce qui a pour effet de diminuer sa vitesse. Plus loin, dans son mouvement vers l'Est, il se mélange avec le courant polaire venu de la mer de Bering et avance ainsi au delà du 160e degré (W G), pour descendre alors au Sud et compléter son circuit, en revenant vers l'Ouest, au Sud des îles Hawaï.

Suivant le *China Sea Directory* (vol. IV, p. 31), la vitesse du Kuro Siwo pendant la mousson d'hiver, entre la pointe N E de Formose et le détroit de Van Diémen, est comprise entre 30 et 50 milles par jour; on peut admettre environ 1 nœud 5. Entre le méridien du détroit de Van Diémen et celui du golfe de Tokio, la vitesse la plus grande est dans l'axe du courant (à environ 70 milles de la côte) et diminue vers les bords; elle varie entre 20 et 100 milles par jour, et cette vitesse est parfois moindre en hiver qu'en été; dans la partie de ce courant qui se dirige vers le N E ou l'E N E, on peut prendre, comme valeurs approximatives de la vitesse, 0 nœud 8 à une distance de quelques milles de la côte et 4 nœuds dans le milieu du courant. Dans le golfe de Suruga et à l'entrée du chenal Kii, il se produit, près des côtes, d'assez forts contre-courants portant au S W. Après avoir passé le Japon, la vitesse du Kuro Siwo diminue de 40 à 20 milles par jour.

Remarquons enfin que, vers l'Ouest du groupe des Liu-Kiu, le Kuro Siwo atteint sa température moyenne minima, qui est d'environ 67 degrés Fahrenheit (20 degrés centigrades), en février ou en mars, et sa température moyenne maxima, 83 degrés Fahrenheit (28 degrés centigrades), en août. Du méridien du détroit de Van Diémen à celui d'Oo Shima, les températures moyennes, dans les mêmes mois, sont

66 degrés Fahrenheit (19 degrés centigrades), et 83 degrés Fahrenheit (28 degrés centigrades); et entre les méridiens d'Oo Shima et Inuboye Saki, elles sont respectivement de 61 degrés Fahrenheit (16 degrés centigrades) et de 81 degrés Fahrenheit (27 degrés centigrades). Les eaux du Kuro Siwo sont ordinairement de 5 à 15 degrés Fahrenheit (3 à 8 degrés centigrades) plus chaudes que celles qui les limitent d'un côté quelconque, mais le changement de température est graduel. En février, sur la côte Sud du Japon, le courant est de 8 à 14 degrés plus chaud que l'air ambiant, tandis qu'en août l'air est d'environ 2 degrés plus chaud que l'eau.

PERTURBATIONS. — Typhons. — Pendant ce mois, les dépressions deviennent de plus en plus rares, et leur intensité est extrêmement diminuée. Le P. Algué assigne aux typhons comme zone d'origine, en janvier, la partie du Pacifique, à l'Est des Philippines, comprise entre le 5e et le 12e parallèle et le 135e et le 143e méridien (E G.) : il relate pour 1914, mais sans aucune particularité, trois aires de basses pressions assez étendues se dirigeant de l'Est à l'Ouest sur les îles les plus Sud de l'archipel des Philippines et, de là, sur la mer de Chine, au Sud du 10e parallèle. Mais, dans ce mois, on n'a signalé aucun centre de dépression prenant sur le Pacifique la direction du Nord et du N E pour se diriger vers le Japon. Tous ces phénomènes sont d'ailleurs de trop peu d'importance pour attirer l'attention.

Bourrasques. — Les conditions de formation et de propagation des bourrasques sont à peu près les mêmes qu'en décembre : nous n'y reviendrons donc pas. Il nous suffira de faire remarquer que le maximum du lac Baïkal et le minimum des îles Aléoutiennes s'étant rapprochés l'un de l'autre, tandis qu'en même temps leur différence de niveau devenait plus grande, les coups de vent qui suivent les dépressions, particulièrement ceux qui parcourent les plus hautes latitudes, vers le 40e parallèle, par exemple, doivent, en principe, être plus violents que ceux des mois précédents, surtout quand ils soufflent du Nord ou du N W.

FÉVRIER.

ÉTAT NORMAL. — Pressions. — Le maximum du lac Baïkal conserve la même hauteur qu'en janvier, 780mm, mais l'aire qu'il couvre est moins étendue, et l'isobare centrale est en forme d'ellipse dont le grand axe est dirigé du S S W au N N E; sa longueur est presque égale à celle du lac. Le lac n'est plus compris dans l'aire centrale, dont plus d'une moitié est sur la rive Est. Les lignes d'égale pression s'étendent encore, du Nord au Sud, le long des côtes de Sibérie, mais ne sont pas tout à fait aussi resserrées que pendant le mois précédent. Cela provient d'une baisse barométrique en arrière vers l'Est, à environ 12 degrés du minimum des îles Aléoutiennes. Ce minimum ne forme plus une bande

s'étendant de l'Est à l'Ouest; son aire est en forme d'ellipse dont le grand axe est orienté du S W au N E; elle enferme l'archipel entier aussi bien que les côtes Sud et S W de l'Alaska. L'extrémité Ouest du maximum du Pacifique reparaît sur nos cartes vers le 165° méridien (W G) et entre le 25° et le 30° parallèle. Enfin un maximum secondaire occupe presque tout le golfe du Bengale.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS DURANT LE MOIS DE FÉVRIER.

ISOBARES.	LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
758mm.	Les Kouriles et la côte Ouest du Kamtchatka.
760mm.	Le golfe du Bengale; le centre de la mer de Chine et le Sud des Philippines; l'océan Pacifique dans le voisinage du 15° parallèle; les côtes Est de Yeso et de Sakhalin.
762mm.	Le Nord de la mer de Chine et des Philippines; les détroits entre Formose et Luçon; l'Océan entre les Liu-Kiu et les îles Bonin; le SE du Japon; la côte Ouest de Yeso et le golfe de Tartarie.
764mm.	Le Sud de l'île et du détroit de Formose; les Liu-Kiu, Sikok et la mer Intérieure du Japon; la mer du Japon à l'Est du 135° méridien.
766mm.	Amoy et le Nord du détroit de Formose; la mer entre Formose et le détroit de Corée; la partie Ouest de la mer du Japon jusqu'à la baie Saint-Vladimir.
768mm.	La mer entre les Tchousan et la frontière N. W. de Corée, passant à la hauteur des promontoires S E et N E du Chantong.
770mm.	La partie Ouest du golfe du Pe-tchili, Takou, Tien-tsin, Shan-Haï-Kwan.

Vent. — Le mouvement cyclonique continue sur le Nord du Pacifique, la mer de Behring et la mer d'Okhotsk, autour du minimum des îles Aléoutiennes. Des brises de Nord au N W continuent à régner, mais mollissent quelque peu sur les côtes de Sibérie et du Japon aussi bien que sur la partie Est de la Corée. A l'embouchure du Yang-tse kiang, le vent a tourné au N N E, et, dans le détroit de Formose, la mousson de N E est dans toute sa force. Le lecteur peut remarquer combien est intéressant le mouvement anticyclonique parfaitement bien caractérisé qui s'établit sur le golfe du Bengale, autour du maximum qui en occupe le centre.

Température de l'air. — Diminution du froid. Le pôle froid, plus faible se retire vers le Nord. Échauffement sensible dans la vallée du Hoang-ho, tandis que le littoral de la mer Jaune est plus lent à subir la variation. La moyenne reste inférieure à zéro au Nord du 38° parallèle, et même jusqu'au 35° durant une partie du mois. Plus au Sud elle est généralement positive.

Écarts diurnes. — Analogie avec janvier. Écarts supérieurs à 10° sur les plateaux du Yun-nan et de Mongolie ; les maxima montent notablement plus que les minima. La vallée du Hoang-ho suit cette augmentation ; celle du Yang-tse garde une différence de 6 à 8 degrés. Le littoral et les îles de la côte ont encore 3 à 5 degrés d'écart.

Moyennes. — Sauf quelques stations du Centre, où la moyenne commence à monter, il y a presque partout, au début du mois, un minimum secondaire (du 1er au 5 pour le continent, du 5 au 10 pour le littoral). Moyenne inférieure à zéro, au Nord du 38° parallèle, et pendant une partie du mois, jusqu'au 35°. Plus au Sud, moyennes positives.

Températures extrêmes. — Lectures inférieures à zéro très fréquentes au Nord du 30° parallèle (— 37°2 à Harbin) : on en note de temps en temps jusqu'à Ockseu et même jusqu'à Hong-kong (Pic); il y a par contre des vagues de chaleur, mais de courte durée (+ 33°5 à Taito, Formose).

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-kong....	26°1	14°4	3°3	Han-k'eou...	21°6	5°9	—10°6
Amoy........	26 1	13 5	4 4	Tche-fou....	18 9	—0 4	—12 8
Fou-tcheou....	26 1	10 9	1 6	T'ien-tsin....	14 2	—1 8	—18 6
Zi-ka-wei.....	25 8	4 0	—8 4	Nieou-tchoang.	9 4	—6 6	—25 0

Brouillard. — L'atmosphère garde sa pureté, durant la première moitié du mois; mais les brouillards deviennent plus fréquents en raison des dépressions, durant la seconde moitié. L'accroissement est sensible, dans tout le canal de Formose ; il se communique sérieusement au littoral du Chan-tong.

JOURS BRUMEUX EN FÉVRIER.

(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-kong................	3,9	Turnabout (phare)..........	4,1
Pescadores................	2,0	White Dog (phare)..........	4,3
Breaker (phare)............	2,3	Gutzlaff (pharo)...........	4,1
Lamocks (phare)...........	2,9	N E Chan-tong (phare)......	1,8
I. Chapel (phare)..........	3,1	Hou-ki (phare).............	1,1

C'est-à-dire : en février, on peut s'attendre à 41 jours avec brouillard en 10 ans, à Turnabout et à Gutzlaff, 18 en doublant la pointe N E du promontoire du Chan-tong.

ESTUAIRE DU YANG-TSE, BATEAU-FEU TONG-CHA.

(*22 années d'observations.*)

	0^h–4^h	4^h–8^h	8^h–12^h	12^h–16^h	16^h–20^h	20^h–24^h
Moyennes horaires.	1,0	1,2	1,5	1,5	1,4	1,0

C'est-à-dire : en février, à l'entrée du Yang-tse, les cas de brouillard sont moins nombreux la nuit qu'au milieu du jour : on en compte 10 en 10 ans durant le premier et le dernier quart, 15 durant le troisième et le quatrième (8 h matin à 4 h soir), etc.

Divers. — L'atlas de la *Deutsche Seewarte* nous permet de nous donner une idée complète de la température de l'eau à la surface des mers en Extrême-Orient, à la fin de la période d'hiver. Nous allons donc, comme nous l'avons fait pour novembre, indiquer sommairement les isothermes de 5 en 5 degrés centigrades.

La ligne de 25 degrés, qui coupe le 15e parallèle au Sud d'Honolulu, s'avance de ce point, d'abord vers l'W N W, pour passer sur le Nord des Mariannes; elle s'incline alors à l'W S W et, après quelques ondulations, vient passer dans le détroit de Ballintang avant de traverser la mer de Chine.

La ligne de 20 degrés court presque exactement Est et Ouest du Nord des îles Hawaï à la partie la plus Nord des îles Bonin; elle continue ainsi jusqu'au 137e méridien, où elle s'incline brusquement au Nord pour atteindre et dépasser quelque peu le 30e parallèle; elle descend alors au S. W. dans le voisinage de Nafa, refait une boucle au Nord, pour entourer les Liu-Kiu, court de nouveau au S W. et vient finir sur la côte de Formose, près de Kelung.

L'isotherme de 15 degrés coupe le 180e méridien entre les 33e et 34e parallèles et se relève alors vers l'W q. N W, formant deux larges ondulations, pour atteindre la côte du Japon vers le cap Inuboye Saki.

On la retrouve de l'autre côté du Japon sur la côte Ouest de Kiushu, partant d'un point situé un peu au Nord de Kagoshima; elle se relève pendant quelque temps au N N W jusqu'au 128e méridien, puis redescendant droit au S W, traverse la mer Orientale et entre dans le détroit de Formose, suit le milieu du détroit à des distances presque égales de l'île et des côtes de Chine.

L'isotherme de 10 degrés partant du 180e méridien sur le Pacifique ondule des deux côtés du 40e parallèle, avec une inclinaison générale à l'W. q. S W, et atteint la côte Est du Japon vers le 38e parallèle, un peu au Sud de la baie de Sendaï; son point de départ de la côte Ouest du Japon est situé un peu plus bas au Sud, sur la partie Nord de la péninsule Noto; de là elle court au N W, décrivant un arc de cercle qui vient aboutir à la côte Est de la Corée, vers le 36e parallèle; elle quitte la côte de nouveau dans le S W de la péninsule, près de l'île de Ross, puis se dirige au S S W, tangente l'île Steep et court tout près de la côte de Chine dans le détroit de Formose.

La ligne de 5 degrés descend de l'île de la Reine Charlottte sur le Pacifique, vers l'W S W, effectuant seulement trois larges ondulations. Une fois arrivée à environ 50 milles de la côte du Japon, vers le 39e parallèle, quelque peu au N E de la baie de Sendaï, elle tourne brusquement au Nord et continue dans cette direction jusqu'à la latitude du détroit de Tsugaru. On ne retrouve pas cette ligne sur la mer du Japon, probablement faute d'observations; elle traverse la mer Jaune, décrivant une courbe dont la convexité est tournée au Nord, depuis la Corée, à environ 15 milles au Sud de Tchemulpo, jusqu'à la côte de Chine, près de l'ancienne embouchure du fleuve Bleu.

Les deux régions où les variations de température sont les plus rapides sont le détroit de Formose et la partie du Pacifique située à l'Est du Japon, entre les latitudes de la baie de Sendaï et du cap Inuboye Saki. Dans les deux cas, la variation est de 10 degrés pour une distance de moins de 100 milles. Dans le détroit, la température monte de 10 degrés le long de la côte de Chine à 20 degrés près de Formose, c'est-à-dire du N W au S E. A l'Est du Japon, allant du Sud au Nord, la baisse est de 15 à 5 degrés.

PERTURBATIONS. — Typhons. — Les typhons sont aussi rares pendant ce mois qu'en janvier; mais cette remarque ne veut cependant pas dire qu'il n'en existe pas d'une façon absolue. Les cas mentionnés dans cette étude sont tout à fait exceptionnels. Suivant le P. Algué, en février, les centres de basse pression ont leur origine entre les parallèles 5 et 12 et les méridiens 135 et 143 (E G). Dans l'étude qu'il a faite des dépressions de l'année 1894, le directeur de l'Observatoire de Manille ne signale que trois légères perturbations; il n'y consacre d'ailleurs que quelques lignes, estimant qu'elles ne méritent pas une description complète; cela confirme bien ce que nous avons dit de la rareté des typhons à cette époque de l'année.

Bourrasques. — En février, les dépressions continentales deviennent beaucoup plus irrégulières que dans les mois précédents. Il y a des années, 1897, par exemple, durant lesquelles on ne note presque aucune perturbation, tandis qu'à d'autres époques, comme en 1895, il y a une agitation perpétuelle de l'atmosphère, avec des dépressions se succédant sans interruption. Cette diversité provient probablement de ce que, suivant les années, le régime d'hiver est plus ou moins près de sa fin.

MARS.

ÉTAT NORMAL. — Pression. — Le système barométrique de l'atmosphère subit des modifications considérables qui annoncent la fin de l'hiver, Il y a encore un maximum de pression qui se maintient sur le lac Baïkal; sa forme est celle d'une ellipse placée en travers sur la portion Sud du grand bassin sibérien, mais son importance a graduellement diminué; la hauteur barométrique moyenne a baissé de 6 mm (774 mm au lieu de 780 mm). En outre, le centre d'action le plus énergique, qui semblait seul régler le système des vents pendant la saison froide, paraît maintenant s'être étendu au dehors en s'affaissant. Un centre secondaire, presque d'égale importance (772 mm), fait en effet son apparition au Nord du lac Balkash et tout autour de la ville sibérienne de Semipalatinsk. Les isobares de ce centre secondaire ont leur convexité tournée vers l'Est et ne se referment pas à l'Ouest, montrant ainsi qu'il y a, du côté de l'Europe, une source d'énergie qui se partage avec la zone du maximum sibérien le domaine du continent. Le minimum du Pacifique est descendu

au Sud des îles Aléoutiennes et s'étend dans une direction parallèle à celle de cet archipel. Le maximum de l'océan Pacifique s'est maintenu à la même longitude, mais est descendu de 12 degrés vers le Sud, de telle sorte que le centre de la courbe formée par l'isobare de 764 mm est situé maintenant sur le 15e parallèle. Un faible maximum se maintient sur le golfe du Bengale, mais un minimum qui n'existait pas pendant les mois précédents se creuse sur la partie centrale et le Nord de la grande presqu'île indienne. Cette répartition des pressions atmosphériques constitue les signes précurseurs de la mousson d'été, qui, cependant, ne règne pas encore. La diminution de la pente barométrique ou gradient le long de la côte au Nord de l'embouchure du Yang-tse kiang est un fait qui frappera tous ceux qui compareront la carte des isobares de mars avec celles du milieu de l'hiver, de décembre, par exemple. Cette pente est indiquée à l'œil par la différence des hauteurs barométriques des courbes de niveau, comme, par exemple, entre Vladivostok et la pointe S E de Yeso (Erimo). En décembre, il y avait une différence de niveau de plus de 8 mm, tandis qu'en mars la différence est réduite à 4 mm 5. De même, entre Blagovestchensk et le centre de l'île Sakhalin, il y avait en décembre une différence de 11 mm 7, qui, en mars, s'est abaissée à 6 mm, et ainsi de suite. On pouvait cependant prévoir ce fait d'après les modifications subies durant l'hiver par le maximum du Baïkal et le minimum des îles Aléoutiennes, qui constituent les deux grands centres d'action de l'Extrême-Orient.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS DURANT LE MOIS DE MARS.

ISOBARES.	LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
760mm.	Cochinchine, mer de Chine, Philippines, groupe Bonin, 145° méridien (E G.) de Tokio à Yeso, île Sakhalin et le golfe de Tartarie.
762mm.	Le Sud du détroit de Formose et de l'île, les Liu-Kiu, la côte Est du Japon et le nord de la mer du Japon.
764mm.	Amoy, le Nord du détroit de Formose, une ligne tirée du Nord de Formose à Fusan en Corée, et les côtes Est de la Corée.
766mm.	La mer Jaune, entre l'ancienne embouchure du Hoang-ho et le cap Chantong, le détroit du Pe-tchili.

Vent. — Le nouveau maximum sibérien situé au Nord du lac Balkash rend la direction de la brise très variable entre Tomsk, Semipalatinsk et Irkoutsk; mais ce qui est du plus grand intérêt pour les marins, c'est la diminution de l'intensité des vents de N W et de Nord, au Nord du 35e parallèle. Dans le détroit de Formose, la mousson règne encore; sa force est à peu près la même que durant le mois précédent, mais elle tend à cesser au Nord, et quelquefois même à se renverser. Et ici, il ne sera pas hors de propos de répéter une importante remarque faite par

le P. Chevalier dans le troisième Compte rendu annuel de la *Shanghai Meteorological Society*, à savoir que, grâce à cette tendance au renversement de la mousson au Nord du Yang-tse kiang, les coups de vent d'hiver perdent un de leurs traits caractéristiques, tout au moins dans bien des cas. En plein hiver, la chute barométrique se produit habituellement avec des vents du SE au Sud, qui deviennent de plus en plus faibles et tombent quelquefois même jusqu'au calme quand le minimum approche, et alors la hausse du baromètre survient avec une soudaine et violente bourrasque de N W. En mars, les vents de SE et de S W acquièrent de la force, et l'approche du minimum vers la côte est souvent accompagnée de fortes brises du SE au Sud, même quelquefois égales en violence aux vents de N W qui suivent le passage du centre. Nous devons cependant ajouter que ces vents de N W n'ont pas ordinairement en mars la même force que dans les mois précédents. On retrouvera facilement l'explication de ces faits en se rapportant à ce que nous avons dit des modifications subies par les pressions. En outre, il n'est pas rare, en mars, de voir s'établir sur le Japon un maximum temporaire dont l'effet est de donner aux pentes barométriques des deux côtés de ce centre une égalité et une symétrie complètement inconnues en hiver.

Température de l'air. — Échauffement général, plus fort aux stations continentales que sur le littoral : c'est la fin de la saison froide. En plusieurs points, les minima se relèvent plus que les maxima, d'où écarts diurnes plus faibles qu'en février, sauf aux stations où la mer retarde le relèvement des températures.

Ecarts diurnes. — Ils sont en général de 1 à 2 degrés moindres qu'en février. Dans les plaines du Kiang-sou le régime de février persévère ou même s'accentue. Entre le Se-tch'oan, le Koang-tong et le Tché-kiang, variation inférieure à 5 degrés.

Moyennes. — Les moyennes inférieures à zéro se replient au Nord du 40° parallèle; elles se relèvent d'autant moins vite qu'on descend plus au Sud. Elles croissent de 6 degrés dans le Nord, 3 ou 4 à la bouche du Yang-tse, 2 ou 1 plus au Sud.

Températures extrêmes. — Il peut faire très froid en mars, jusqu'au 26e parallèle. Apparitions intermittentes de séries de journées chaudes. [— 32°2 à Aigoun, + 37°8 à Lamko.]

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-kong..	27°8	17°4	7°8	Han-k'eou....	32°2	16°2	— 4°5
Amoy......	27 8	15 3	5 5	Tche-fou.....	28 3	4 4	— 8 9
Fou-tcheou..	28 9	13 5	3 3	T'ien-tsin....	24 3	4 7	— 10 3
Zi-ka-wei...	28 0	7 8	— 5 8	Nieou tchoang.	15 9	0 1	— 16 1

Brouillards. — Nous sommes en voie de transition entre les deux moussons : nous entrons dans la période brumeuse qui atteindra son



maximum en mai, au large du fleuve Bleu, plus tard au Chan-tong. Actuellement Hong-kong enregistre son chiffre le plus haut; les cas ont doublé depuis février dans le canal de Formose.

JOURS BRUMEUX EN MARS.

(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-kong	7,5	Turnabout (phare)	8,6
Pescadores	2,7	White Dog	8,6
Breaker (phare)	6,7	Gutzlaff	6,1
Lamocks	8,1	N. E. Chan-tong	3,9
I. Chapel	7,7	Hou-ki	3,4

C'est-à-dire : en mars, on peut s'attendre à 81 jours avec brouillard, en 10 ans, dans le Sud du canal de Formose (Lamocks) et 86 dans le Nord du même canal (White Dog et Turnabout), etc.

ESTUAIRE DU YANG-TSE, BATEAU-FEU TONG-CHA.

(*22 années d'observations.*)

	0^h–4^h	4^h–8^h	8^h–12^h	12^h–16^h	16^h–20^h	20^h–24^h
Moyennes horaires.	2,8	3,2	3,2	2,7	2,9	2,3

C'est-à-dire : en mars, à l'entrée du Yang-tse, on peut s'attendre à 28 cas de brouillard, en 10 ans, durant le premier quart (minuit à 4 h) et à 32 durant le troisième (8 h à midi), etc.

PERTURBATIONS. — **Typhons.** — La véritable saison des typhons n'est pas encore arrivée; les marins n'ont pas besoin de s'en inquiéter. Le P. Algué assigne aux dépressions, de peu d'importance du reste, qui suivent la route des typhons, la même zone d'origine qu'en février, à savoir : l'aire comprise entre le 5e et le 12e parallèle et le 135e et le 143e méridien (E G.). Il en mentionne dans son mémoire sur les dépressions de 1894. Toutes leurs trajectoires se dirigent vers l'W q N W dans les environs du 10e parallèle, et trois d'entre elles traversent l'île de Mindanao. Elles sont caractérisées par des vents de N E d'une certaine force sur la mer de Chine, une mer grosse, mais pas de vraies tempêtes.

Bourrasques. — En mars, ces perturbations perdent en importance et en intensité; mais, quant au nombre, cette période n'est inférieure à aucun autre mois. Le baromètre est quelquefois constamment en mouvement, et pendant quelques années nous n'avons pas noté moins de neuf dépressions très distinctes se succédant l'une à l'autre presque sans interruption.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

La liste de l'appendice I (p. 132) se borne à donner, à grands traits, les indications les plus importantes sur la marche des dépressions qui ont fait leur apparition, durant la saison froide, sur les côtes de l'Extrême-Orient. Surtout à partir de 1896, en raison du développement du réseau météorologique, l'énumération est assez complète; et il est probable que bien peu de cas ont échappé à l'investigation, sauf peut-être quelques typhons, égarés très loin sur le Pacifique, hors de la portée de toutes les stations. Il ne pouvait être ici question, on le comprend, de donner pour chaque cas une description détaillée, une sorte de monographie : cette étude a été faite ailleurs, pour un certain nombre de tempêtes typiques; mais dans le présent travail le but est de donner des idées générales, sans entrer dans un détail qui serait hors de propos.

Quand l'énumération parle de *début* des dépressions, il ne faut pas entendre par là, dans la grande majorité des cas, le lieu précis de leur formation; c'est pour éviter ce malentendu qu'on a écarté le mot *origine.* Le sens est le suivant : lieu où la tempête a pu être aperçue, pour la première fois, à l'aide des renseignements reçus : elle pouvait fort bien être une bourrasque venant d'Europe, ou un typhon constitué au Sud des Carolines, près de l'Équateur suivant les cas. Nous prenons les centres là où nous les trouvons, pour la première fois sur l'une des deux *cartes du temps* que nous dressons chaque jour. La même remarque s'applique au terme *aboutissant,* qui n'est pas synonyme de destruction, mais de disparition dans le sens très relatif du lieu où la perturbation nous échappe.

Inutile d'ajouter que ces indications ne sauraient prétendre à la précision géographique du *point* fait à bord d'un vaisseau. Même quand on indique la longitude et la latitude du centre, il faut prendre cela *en gros*, pour la partie centrale de l'aire entourée, sur nos cartes par l'isobare indiquant la plus basse pression signalée.

En limitant notre étude aux seules dépressions que nous avons appelées *bourrasques*, il y a quatre points qui réclament plus spécialement l'attention et que nous allons présenter aussi brièvement que possible[1].

1° Combien se présente-t-il de perturbations dans le cours de chaque mois?

[1] Un appendice est consacré à l'étude des typhons, qui demande plus de développements (p. 241).



noter ici de nouveau que ces directions sont celles que suivent les centres à partir du moment où ils ont pris la mer, les seules qu'il importe de connaître au point de vue de la navigation. Sur terre, il en va tout autrement, surtout pour les bourrasques des hautes latitudes, celles par exemple qui nous viennent de la Mongolie ou de la région du lac Baïkal. Là il est fréquent, et même ordinaire, que les centres fassent route à l'E S E ou même au S E, de sorte qu'en dessinant le tracé complet de leurs trajectoires, on aurait une courbe présentant une convexité tournée vers le Sud; de même que les typhons décrivent souvent une courbe à deux branches offrant un sommet ou point de rebroussement situé du côté de l'Ouest. Seulement la trajectoire de nos dépressions continentales a un bien plus grand rayon de courbure : on pourrait l'appeler l'*hyperbole* des bourrasques comme on parle de la *parabole* des typhons, sans attribuer à ces termes aucune précision mathématique, bien entendu. Les secondes branches de toutes ces trajectoires tendent en général, dans les deux types, à prendre une même direction, sous l'influence probable de causes communes que ce n'est pas le lieu d'étudier ici.

Il faut remarquer que ces résultats ne sont applicables qu'à la région comprise entre les côtes de Chine et le 140° méridien; au delà de ce méridien, nous n'avons plus de documents suffisants pour nous permettre de suivre les trajectoires. Nous pouvons cependant ajouter que, après avoir atteint le méridien de Tokio, les centres tournent vers le N E ou même le N N E pour courir ensuite presque parallèlement à la côte du Japon vers l'île de Yeso.

Nous avons estimé qu'il était intéressant d'étudier la direction des trajectoires mois par mois pour les dépressions des groupes A et B, qui, symétriquement distribuées au Nord et au Sud de Shanghaï, offrent plus de facilité pour être étudiées en détail. Le résultat de cette étude est donné par le tableau suivant :

DÉPRESSIONS DES GROUPES A ET B.

MOIS.	NOMBRE DE CAS OÙ LE CENTRE COURAIT VERS :						DIRECTION MOYENNE.
	S E	E S E	E	E N E	N E	N N E	
Octobre	0	1	1	11	22	1	N 55° E
Novembre	0	0	1	11	18	1	N 54° E
Décembre	0	0	3	21	20	0	N 58° E
Janvier	0	1	4	25	24	0	N 60° E
Février	0	1	4	35	17	3	N 62° E
Mars	0	3	7	36	38	4	N 59° E

C'est donc encore sensiblement la direction E N E, avec une tendance à se rapprocher davantage du Nord en novembre et de l'Est en février.

Mais tous ces chiffres sont trop approchés pour servir de base à une discussion plus approfondie.

Ajoutons seulement que le P. Chevalier, dans son mémoire de 1894 sur

les winterstorms[1], indique aussi la même direction. Il ne sera pas non plus sans intérêt de rappeler que le P. Marc Dechevrens a publié en 1885, à Zi-ka-weï, un mémoire sur le mouvement des plus hautes couches atmosphériques au-dessus de l'embouchure du Yang-tse kiang. Il a déduit ce mouvement de celui des cirrus ou nuages élevés, et la direction qu'il a ainsi trouvée pour les courants supérieurs de l'atmosphère est, à vingt degrés près, celle que nous venons de déterminer pour les centres des coups de vent[2]. Voici les résultats du P. Dechevrens relatifs à la direction moyenne des cirrus pendant les six mois d'hiver, cette direction étant indiquée par le point *vers* lequel les nuages se dirigent :

DIRECTION GÉNÉRALE DES CIRRUS (1877-1884).

Octobre	N 86° E
Novembre	N 88° E
Décembre	N 86° E
Janvier	N 85° E
Février	N 87° E
Mars	N 89° E

Il est inutile de pousser plus loin la comparaison entre les deux phénomènes, et cela surtout pour la raison que les chiffres de ce dernier tableau sont des moyennes d'observations faites en un seul point, l'embouchure du fleuve Bleu, tandis que nos directions moyennes des trajectoires de coups de vent sont les résultats d'observations faites dans une région comprenant plus de 20 degrés de latitude et autant en longitude.

Troisième question. — Le P. Chevalier, dans l'ouvrage qui vient d'être cité, dit : « La vitesse de translation est très différente d'un cyclone à l'autre et peut varier de 0 à 80 milles à l'heure. Les extrêmes de cette échelle sont assez rares, et la vitesse la plus habituelle semble être d'environ 30 milles à l'heure. La vitesse d'un cyclone est elle-même soumise à des variations qui, dans quelques cas, peuvent la faire passer de quelques milles à 30 ou 40 milles à l'heure. » La vitesse nulle est particulière aux deux périodes de formation du cyclone ou de sa destruction, quand il se nivelle sur place. Dans les cas que nous avons cités, nous n'avons jamais constaté de vitesse supérieure à 10 milles; mais la vitesse moyenne concorde bien avec celle qu'indique le P. Chevalier.

VITESSES MOYENNES DES BOURRASQUES DE LA SAISON FROIDE.

GROUPES.	OCTOBRE.	NOVEMBRE.	DÉCEMBRE.	JANVIER.	FÉVRIER.	MARS.	MOYENNE.
—	milles.	milles.	milles.	milles.	milles.	milles.	milles.
A......	25,4	29,0	27,5	25,6	28,1	27,5	27,2
B......	26,6	26,7	29,4	30,9	30,6	27,9	28,7
C......	23,0	27,7	30,7	27,6	26,9	27,8	27,3
D......	25,1	27,5	30,9	27,2	27,2	28,1	27,7
MOYENNE.	25,0	27,7	29,6	27,8	28,2	27,8	27,7

[1] S. M. S., *Third annual report*, p. 14.
[2] Mouvements des couches élevées de l'atmosphère à Zi-ka-weï, par le P. M. Dechevrens, S. J. directeur de l'Observatoire.

La vitesse la plus faible atteinte dans notre série est de 8 milles à l'heure et la plus forte de 56 milles; cette dernière a été atteinte deux fois. La vitesse de 50 milles est rare, mais non extraordinaire; elle s'est présentée, ou a été dépassée, 15 fois, durant la saison d'hiver. Les vitesses maxima ont été de 45 milles en octobre, 56 en novembre, 50 en décembre 54 en janvier, 52 en février et 56 en mars.

Comme on peut le voir, au moins dans les limites de notre étude, la latitude ne semble pas avoir une influence sensible sur la vitesse de translation des bourrasques entre la Chine et le Japon.

Ce tableau montre qu'en somme il n'y a pas de très grandes différences entre les divers mois. Octobre, cependant, présente un minimum bien marqué, et cette valeur relativement faible de la vitesse de translation des coups de vent pendant ce mois se trouve confirmée par le chiffre relativement peu élevé de la vitesse maximum correspondante; elle n'est que de 45 milles, tandis qu'elle atteint et dépasse même 50 milles dans les autres mois.

Quatrième question. — Dans le but d'étudier la violence et la vitesse de propagation des coups de vent provoqués par le passage des bourrasques nous avons fait choix sur la côte de Chine de quatre points d'importance capitale au point de vue de la navigation dans ces parages. Ces quatre points, bien connus des marins, sont: le phare du cap NE du promontoire de Chantong, au Nord de la mer Jaune; le phare de l'île Steep, au large des îles Tchousan, à l'extrémité de la pointe qui prolonge à l'Est la côte de Chine avant que celle-ci ne s'arrondisse vers la baie de Hankau et l'embouchure du Yang-tse Kiang; le phare de Turnabout, à l'entrée du détroit de Formose, point de séparation de deux systèmes météorologiques entièrement différents et qui se succèdent l'un à l'autre du Nord au Sud; enfin, le phare des îles Lamock, au Sud du détroit et à l'ENE de Swatau, en un point où la côte prend une direction Ouest qu'elle suit jusqu'au golfe du Tonkin. A ces stations, nous avons ajouté l'observatoire de Nafa dans les îles Liu-Kiu, afin d'étudier la propagation des coups de vent sur le Pacifique.

La violence de ces coups de vent atteint rarement l'intensité d'un véritable ouragan. On observe parfois des vents atteignant les forces 10 ou 11 de l'échelle de Beaufort, mais cela est assez rare. Cependant, d'après tous les observateurs, on peut constater chaque année des vents de cette violence, tout au moins pendant des rafales de 5 à 15 minutes et quelquefois plus. C'est ainsi qu'au cap Chantong, en décembre 1898, on a noté un vent de force 10 pendant huit heures, et à Nafa, un vent de force 11 qui, dans une rafale de NW, se maintint pendant plus d'une heure [1].

Dans tous les cas, ces perturbations occasionnent de fortes brises qui

[1] Nous ne parlons pas ici des tempêtes engendrées par le déplacement du minimum des Aléoutiennes, ni des cyclones qui sévissent sur le Pacifique, après avoir dépassé le Japon, là les ouragans de force 12 ne sont pas rares et égalent la violence des typhons.

atteignent au moins la force 6; et même, d'une façon générale, il y a peu d'exemples où la brise n'atteigne en quelque point les forces 7 et 8. Pour plus de sécurité, on peut donner comme règle générale que, sauf des incidents imprévus, tels qu'une seconde dépression suivant la première et atténuant sa force, etc., toutes les fois qu'un coup de vent est signalé, bien qu'il débute par un vent de force 6, il faut s'attendre à rencontrer un vent de force 7. C'est à chaque capitaine à juger quelles sont les précautions qu'il doit prendre suivant la force de son navire, la route qu'il a à faire avec ou contre le vent, et les autres circonstances du moment, qu'il est impossible de prévoir.

Dans le tableau suivant, nous donnons, pour les deux points extrêmes de la côte, le nombre de fois que diverses forces de vent de l'échelle de Beaufort ont été observées sur le passage des coups de vent étudiés dans ce mémoire. Nous devons ajouter que bien d'autres fois des vents de la force 7, 8 et même 9 ont été observés; mais n'ayant pas pu les rattacher à des vrais coups de vent, nous avons dû les considérer comme résultant de perturbations violentes mais locales, et les laisser hors de cette étude :

FORCE DU VENT.	N. E. DU CAP CHANTONG.	PHARE DES ÎLES LAMOCK.
7	28 fois.	33 fois.
8	15	14
9-10	5	1

Quant à la durée d'un coup de vent en un point donné, elle est excessivement variable; elle peut n'être que de deux ou trois heures, comme aussi bien de deux ou trois jours; il est impossible de prévoir quoi que ce soit à ce sujet.

Quant à la direction du vent, elle est invariablement du NE au NNE à Turnabout et du NE aux Lamock. Dans le Nord et à Nafa, elle varie du NW au NE; à Nafa, c'est le NW qui domine; au cap NE de Chantong, le NW; en ce qui concerne l'île Steep, il est difficile de préciser.

Un autre point intéressant à étudier est le suivant : par quel rhumb commence le coup de vent, autrement dit, quelle est la direction du vent au moment où, sur le passage d'une dépression et après un calme relatif, on commence à constater qu'il souffle avec une force 6. Pour être complète, cette étude devrait faire une distinction entre les dépressions qui ont passé au Nord ou au Sud de chaque station; mais cela multiplierait les tableaux sans aucun avantage par ailleurs[1].

[1] Nous donnons telle quelle, sans la modifier, la réponse à cette quatrième question d'après la première édition : le temps a fait défaut pour étendre les investigations aux vingt-six années de la nouvelle série. Quand cette étude sera possible elle fera l'objet d'une note supplémentaire.

FRÉQUENCE DE DIRECTION DU COUP DE VENT AU DÉBUT.

STATIONS.	NORD.	N N E.	N E.	E N E.	EST.	E S E.	S E.	S S E.	SUD.	S S W.	S W.	W S W.	OUEST.	W N W.	N W.	N N W.
Cap N E (Chantong).	32	25	11	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	7	13
Île Steep	3	3	3	1	3	0	1	0	1	1	0	0	1	9	28	10
Turnabout (phare) ..	5	56	28	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Îles Lamock (phare)..	0	5	79	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nafa...............	23	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	14

En ce qui concerne la dernière partie de la question que nous nous sommes proposé de résoudre, à savoir : Quelle est la rapidité de propagation des coups de vent qui suivent le passage des landstorms aux divers points de la côte, il nous faut dire que toutes les données que nous avons eu à examiner ne sont pas suffisantes pour nous permettre de donner une réponse tout à fait satisfaisante. La tempête ne dépend pas seulement du passage du centre de la dépression, mais aussi et surtout des hautes pressions qui viennent à la suite. Or, s'il arrive parfois que ces hautes pressions parcourent en même temps toute la côte de Chine ; elles peuvent même atteindre le Sud avant d'occuper le Nord. Cette circonstance, jointe à plusieurs autres, rend le phénomène trop complexe pour être suivi le long de la côte de même que l'on suivrait le lit d'une rivière pour remonter à sa source. Nous limitant aux cas qui nous semblent les plus simples, au nombre de 10 environ pour chacun des chiffres que nous allons donner, nous trouvons que, pour les centres passant au Nord de Sanghaï, le coup de vent se propage de l'île Steep à Turnabout en près de dix-huit heures ; plusieurs, cependant, ont commencé à souffler à l'entrée du détroit de Formose neuf heures après être partis de l'embouchure du Yang-tse kiang. Pour la même classe de coups de vent, la brise commence à forcer aux îles Lamock dix-neuf heures après Turnabout ; dans quelques cas cependant, l'intervalle n'a pas dépassé douze heures. Nous avons pu établir une relation bien définie entre la péninsule de Chantong et les stations Sud, mais on obtient un résultat plus précis en comparant le cap NE à la station de Nafa où, dans le cas de coups de vent courant vers l'Est, les tempêtes commencent environ quarante heures après être parties de Chantong.

A. Dépression entrant en mer en un point au Sud de Shanghaï.

Années.	Mois.	Jours.	Heures.	Directions.	Vitesse en milles marins.	Date et heure du commencement du coup de vent. Cap N E de Chantong.	Îles Steep.	Turnabout.	Îles Lamock.	Nafa.
1893	Oct.	4	2h m.	E S E	24	5, 9 m.	4, 9 m.	4, 3 s.	4, 9 s.	
Idem.	Nov.	1	Matin.	N E	42	2, 9 m.	2, 3 s.	2, 9 s.		3, 6 m.
1894	Idem.	19	Soir.	E N E	25		22, 3 s.	20, 3 s.	20, 9 s.	
1896	Idem.	25–26	Nuit.	N E	42	26, 3 s.	25, 9 s.	27, 3 m.		
Idem.	Idem.	28–29	Nuit.	N E	56	29, 9 s.	29, 3 m.	30, 0 s.	30, 6 s.	30, 2 s.
1897	Idem.	16	Matin.	N E	36,5	17, 3 m.	16, 3 s.	17, 0 m.	17, 3 m.	19, 10 m.
1895	Déc.	24–25	Nuit.	E N E	28	27, 3 m.	27, 9 m.	28, 3 m.	28, 6 m.	27, 6 s.
1896	Idem.	10–11	Nuit.	E N E	30					
Idem.	Idem.	20	6h m.	N E	39,6	20, 3 m.	20, 9 m.	21, 0 m.	21, 9 m.	21, 6 s.
Idem.	Idem.	30		E N E	36			30, 6 m.	30, 9 m.	
1897	Idem.	13		E	?		14, 3 m.	14, 9 m.	15, 6 m.	
1898	Idem.	1	Soir.	E N E	21		2, 3 m.	2, 9 m.	2, 9 s.	2, 2 m.
1893	Janv.	9	1h s.	E N E	30	9, 3 m.	10, 3 m.	11, 0 m.	12, 9 s.	
Idem.	Idem.	24	0h s.	E N E	40			25, 0 m.	25, 6 m.	25, 2 m.
Idem.	Idem.	26	8h s.	N E	53	27, 3 m.	27, 9 m.	28, 0 m.	27, 9 s.	
1894	Idem.	5	Soir.	N E	35	7, 3 m.	5, 9 s.	6, 9 s.		6, 10 m.
Idem.	Idem.	16	Soir.	E	?					
1896	Idem.	13		N E	27	14, 9 s.	14, 3 m.	16, 0 m.	15, 3 s.	15, 2 m.
1897	Idem.	13	Matin.	E N E	17	14, 3 m.	14, 3 s.	1, 9 s.	15, 9 s.	18, 6 m.
Idem.	Idem.	28		E	15	28, 3 m.	29, 3 m.	1, 9 s.	30, 0 m.	
1898	Idem.	14		N E	23					
1893	Févr.	5	2h m.	E N E	45	5, 3 s.		7, 0 m.	6, 3 m.	
Idem.	Idem.	26	0h s.	E N E	41	27, 3 s.	27, 9 m.		28, 0 m.	27, 10 s.

ANNÉES.	MOIS.	JOURS.	HEURES.	DIRECTIONS.	VITESSE en MILLES MARINS.	DATE ET HEURE DU COMMENCEMENT DU COUP DE VENT.				
						CAP N E de CHANTONG.	Îles STEEP.	TURNABOUT.	Îles LAMOCK.	NAFA.
1894	Févr.	7	4^{h} m.	N E	42			8, 9 s.	8, 9 s.	
Idem.	*Idem.*	10	1^{h} s.	N E	34			11, 9 s.	11, 9 s.	
Idem.	*Idem.*	23	Soir.	E N E	18	25, 9 s.		26, 6 s.	26, 9 s.	
1895	*Idem.*	4	Matin.	N E	23		4, 9 s.	5, 6 s.	5, 6 m.	5, 10 s.
1896	*Idem.*	8	3^{h} s.	E N E	29	8, 9 s.	9, 9 s.	9, 9 s.	9, 9 s.	10, 2 m.
Idem.	*Idem.*	18	2^{h} s.	E N E	20	19, 3 s.	19, 9 s.	21, 0 s.	20, 6 s.	
Idem.	*Idem.*	23		E	30					
1897	*Idem.*	15	Soir.	E N E	50	15, 9 s.	17, 3 m.	16, 9 m.	16, 9 m.	
Idem.	*Idem.*	21		E N E	30					
1898	*Idem.*	3	Soir.	E N E	21	5, 3 m.				
Idem.	*Idem.*	16		N E	25	18, 3 m.				
Idem.	*Idem.*	18		N E	32			19, 3 m.	19, 0 m.	
Idem.	*Idem.*	20		N E	28	21, 9 s.	22, 3 s.	22, 6 m.	22, 9 s.	
Idem.	*Idem.*	28		E N E	35	28, 3 s.	27, 3 s.	2, 3 m.	2, 0 m.	
1893	Mars	8		E	?			11, 3 m.	9. 9 m.	
1894	*Idem.*	2	4^{h} s.	E N E	20	3, 3 s.	3, 9 s.	4, 6 m.		
1896	*Idem.*	2		E N E	28	3, 3 m.		4, 0 m.	3, 9 s.	3, 10 s.
Idem.	*Idem.*	19	0^{h}.	EN E	50	19, 3 m.	20, 3 m.	20, 6 m.	20, 0 m.	
1897	*Idem.*	8	1^{h} s.	E N E	24,5	9, 3 s.	9, 9 s.	10, 0 s.	10, 6 m.	
Idem.	*Idem.*	11		N E	?	12, 3 m.	12, 3 m.	12, 9 m.	12, 0 s.	
Idem.	*Idem.*	18		N E	31	18, 9 m.	19, 3 m.	20, 0 m.	19, 6 s.	
Idem.	*Idem.*	27	Soir.	N E	25				30, 6 m.	
1898	*Idem.*	3	Matin.	E N E	39		4, 9 s.	5, 0 m.	5, 6 m.	5, 6 s.
Idem.	*Idem.*	31	s.	N E	60	31, 3 s.		2, 0 m.	1, 6 s.	3, 2 s.

B. Dépressions entrant en mer entre Shanghaï et Tien-tsin.

Années.	Mois.	Jours.	Heures.	Directions.	Vitesse en milles marins.	Date et heure du commencement du coup de vent. Cap N E de Chantong.	Îles Streep.	Tur-nabout.	Îles Lamock.	Nafa.
1893	Oct.	12–18	Nuit.	E	17	14, 3 m.	14, 8 m.			
Idem.	*Idem.*	17	2^h s.	N E	28	18, 9 s.	18, 9 s.	18, 9 s.		19, 10 m.
1895	*Idem.*	17	2^h m.	E N E	23	19, 3 m.		19, 0 s.		
Idem.	*Idem.*	22	Matin.	N E	26	23, 3 m.	25, 3 s.	23, 3 m.	23, 9 s.	
1896	*Idem.*	4		E N E	30	5, 9 s.	6, 9 s.			
Idem.	*Idem.*	25		N E	36	25, 9 m.	25, 3 s.	28, 3 s.		
1897	*Idem.*	11	Soir.	N E	27,5	12, 3 m.			13, 6 m.	
1893	Nov.	7	9^h s.	N E	35	8, 3 m.	8, 9 m.			8, 6 s.
1894	*Idem.*	3	3^h s.	E N E	28	4, 9 m.	3, 3 s.	3, 3 m.		4, 6 m.
Idem.	*Idem.*	8	Soir.	N E	27,5	8, 9 m.			9, 5 s.	9, 6 s.
Idem.	*Idem.*	27	4^h s.	N E	28,6	27, 9 m.	28, 3 m.	28, 6 s.	30, 9 m.	
1896	*Idem.*	16		N E	30		15, 3 s.			
1893	Déc.	14	10^h m.	E N E	37,5	13, 9 s.	15, 9 m.	15, 3 s.	16, 3 m.	15, 10 s
Idem.	*Idem.*	24	10^h s.	N E	40			24, 0 s.		
Idem.	*Idem.*	26	0^h m.	E N E	25	26, 3 m.	26, 3 s.	27, 9 m.	27, 9 s.	29, 2 s.
1894	*Idem.*	13	4^h s.	E N E	18	13, 9 m.	14, 9 m.	14, 3 s.	15, 0 m.	14, 6 s.
Idem.	*Idem.*	26	S ir.	N E	40	27, 3 m.	27, 9 m.	27, 6 s.	28, 0 m.	28, 2 m.
1897	*Idem.*	31	Nuit.	N E	22	1, 6 s.		2, 6 s.	2, 3 s.	
1893	Janv.	7	10^h m.	N E	23	8, 9 m.				9, 6 s.
1895	*Idem.*	8		E N E	28	9, 3 m.		10, 6 m.	10, 6 s.	

ANNÉES.	MOIS.	JOURS.	HEURES.	DIRECTIONS.	VITESSE en MILLES MARINS.	DATE ET HEURE DU COMMENCEMENT DU COUP DE VENT.				
						CAP N E de CHANTONG.	Îles STEEP.	TURNABOUT.	Îles LAMOCK.	NAFA.
1895	Janv.	26		N E	25			28, 0 s.	30, 0 m.	
Idem.	*Idem.*	31	Soir.	E N E	28	31, 3 s.		1, 6 s.		1, 2 m.
1896	*Idem.*	9	10^h s.	N E	54	9, 9 s.	10, 9 s.	10, 6 s.	10, 9 s.	
1897	*Idem.*	5	11^h m.	E N E	23	5, 9 s.				
1898	*Idem.*	31	5^h m.	E	?			2, 3 m.		
1893	Févr.	5		N E	?	5, 3 s.		7, 0 m.		
1894	*Idem.*	22		E S E	30					
1895	*Idem.*	17	9^h s.	E N E	40	18, 3 m.	18, h m.	18, 6 s.		
Idem.	*Idem.*	22–23	Nuit.	E N E	30			25, 0 m.		
Idem.	*Idem.*	28	Matin.	E	30	1, 3 s.	1, 9 s.		2, 9 s.	2, 6 m.
1893	Mars.	3	0^h s.	E	28	4, 9 m.			4, 3 s.	
Idem.	*Idem.*	19	Minuit.	E N E	12		19, 3 s.	20, 3 s.	20, 3 m.	20, 6 m.
1894	*Idem.*	2	4^h s.	E N E	41	3, 3 s.	3, 9 s.	4, 6 m.		
Idem.	*Idem.*	23	0^h s.	E N E	25			25, 9 s.		
Idem.	*Idem.*	27	3^h s.	E	48		28, 9 m.			28, 2 m.
1895	*Idem.*	13	9^h s.	E N E	23	14, 9 s.	14, 3 s.	15, 0 m.	15, 0 s.	
Idem.	*Idem.*	27	3^h m.	N E	36,5	27, 3 m.		28, 6 m.	29, 3 m.	
1896	*Idem.*	26	Matin.	E N E	24					
1897	*Idem.*	6	4^h s.	N E	29	6, 3 s.				
Idem.	*Idem.*	15		N E	25	16, 3 m.				
Idem.	*Idem.*	24	Matin.	E N E	8		24, 3 m.			
1898	*Idem.*	26		E N E	?	26, 3 s.			27, 6 m.	

C. Dépressions entrant en mer au Nord du golfe du Pe-tchili.

Années.	Mois.	Jours.	Heures.	Directions.	Vitesse en milles marins.	Date et heure du commencement du coup de vent. Cap N E de Chantong.	Îles Steep.	Tur-nabout.	Îles Lamock.	Nafa.
1893	Oct.	10		N E	26			11, 6 m.		
1894	*Idem.*	3		E S E	18	4, 9 s.	7, 9 m.		6, 6 s.	
Idem.	*Idem.*	29		E	17,5	29, 9 s.			31, 9 s.	
1895	*Idem.*	28–29	Nuit.	E	26,5	31, 9 s.		31, 6 m.	31, 6 m.	3, 10 m.
1893	Nov.	8	9^h s.	E N E	40	10, 9 m.	10, 3 s.	11, 6 m.		
Idem.	*Idem.*	15	Soir.	E N E	30	16, 9 m.		17, 0 s.	19, 6 m.	
Idem.	*Idem.*	21	Soir.	N E	20	21, 9 s.	22, 9 m.	22, 0 m.	23, 3 m.	
1895	*Idem.*	9	4^h m.	N E	33	9, 9 s.		10, 6 m.	10, 0 m.	11, 2 s.
Idem.	*Idem.*	12	Matin.	N E	24			16, 0 m.		18, 10 m.
Idem.	*Idem.*	26	9^h s.	E N E	45	27, 3 s.		28, 0 s.	29, 3 s.	
1896	*Idem.*	3–4	Nuit.	E N E	25	5, 3 s.	4, 3 m.	4, 6 s.	4, 3 s.	4, 6 s.
Idem.	*Idem.*	7		E N E	35					
1897	*Idem.*	2		N E	?					5, 2 m.
1893	Déc.	30	8^h s.	N E	45			3, 3 m.		
1895	*Idem.*	3		E	?					
Idem.	*Idem.*	16		E N E	25	17, 3 s.	16, 3 s.	18, 0 s.	18, 9 s.	
1897	*Idem.*	9	Matin.	E	41		10, 3 s.	10, 3 s.	10, 6 s.	10, 6 s.
1898	*Idem.*	10	Matin.	N E	?	12, 9 s.	12, 3 s.	13, ?	11, 9 m.	12, 10 m.
1894	Janv.	12	Matin.	E N E	23	11, 9 m.		13, 3 s.	14, 6 m.	
1893	Févr.	20	4^h s.	E N E	40	21, 3 m.		21, 9 s.	21, 9 m.	
1894	*Idem.*	4	7^h m.	E N E	52	4, 3 m.		5, 9 s.		
1895	*Idem.*	20		E N E	44	20, 9 m.		21, 3 m.	21, 9 m.	
1893	Mars.	3	10^h s.	N E	50	4, 9 m.				
Idem.	*Idem.*	5		E N E	?	5, 9 m.			6, 6 s.	
Idem.	*Idem.*	14	0^h s.	E N E	35	15, 3 m.			16, 3 m.	
1894	*Idem.*	9		E S E	28			10, 9 m.	11, 6 m.	
Idem.	*Idem.*	18		E	?	18, 9 m.		19, 0 s.		
Idem.	*Idem.*	29		N E	?					
1895	*Idem.*	14	Soir.	E	32	14, 9 s.		15, 0 m.	15, 0 s.	
1897	*Idem.*	3		N E	?	4, 3 s.			5, 6 m.	
1898	*Idem.*	1		E	34			5, 0 m.	5, 6 m.	5, 6 s.

Dépressions allongées balayant à la fois des points éloignés.

Années.	Mois.	Jours.	Heures.	Directions.	Vitesse en milles marins.	Date et heure du commencement du coup de vent.				
						Cap N E de Chantong.	Îles Steep.	Tur-Nabout.	Îles Lamock.	Nafa.
1895	Nov.	4		E	?	4, 3 m.	4, 3 s.		5, 9 s.	4, 10 s.
Idem.	Déc.	5		E	?	7, 9 m.	8, 9 s.	9, 0 m.		10, 2 m.
Idem.	*Idem.*	19		ENE	?	20, 9 s.		21, 0 s.	21, 9 s.	
1896	*Idem.*	15		E	?	16, 3 s.	15, 9 s.			
1897	*Idem.*	26		E	?	26, 3 s.			27, 9 m.	27, 2 m.
1894	Janv.	23	4h s.	NE	35	25, 3 m.		25, 9 s.	26, 0 m.	28, 2 m.
1895	*Idem.*	2	Soir.	NE	?		3, 9 s.	3, 9 s.	4, 3 m.	4, 6 m.
Idem.	*Idem.*	16		E	?	16, 9 s.	17, 9 m.	17, 9 m.	18, 0 m.	17, 10 m.
1896	*Idem.*	26	4h s.	ENE	25	26, 9 s.	27, 9 m.	27, 9 s.	27, 9 s.	
1895	Févr.	14	11h s.	NE	28	15, 9 m.	15, 9 m.	15, 9 s.	16, 6 m.	15, 6 s.
1893	Mars.	28	0h s.	ENE	45			30, 0 s.	30, 3 m.	
1895	*Idem.*	7	4h s.	ENE	42			9, 3 m.	10, 9 m.	
1896	*Idem.*	29	4h s.	NE	30			1, 9 s.		
1898	*Idem.*	16		ENE	29	17, 3 m.			21, 6 s.	

APPENDICE DE LA PREMIÈRE PARTIE.

CARTES DES ISOBARES MOYENNES

ET DES DIRECTIONS MOYENNES DU VENT EN EXTRÊME-ORIENT.

LES SIX MOIS FROIDS.

DISCUSSION DES DOCUMENTS QUI ONT SERVI DE BASE À L'ÉTABLISSEMENT DES CARTES CI-JOINTES.

Les six cartes que nous représentons ici donnent, pour chacun des mois d'hiver, la distribution moyenne de la pression atmosphérique et la direction générale des courants atmosphériques sur l'Asie orientale. Ces cartes comprennent la Sibérie, l'Inde Nord-orientale, l'Indo-Chine, l'Empire chinois, les Philippines et l'empire du Japon, avec une grande partie du Pacifique Ouest. Elles s'étendent, en latitude, de 5° à 70° N, et en longitude, de 75° E à 169° W (Greenwich). Nous avons l'intention de présenter six autres cartes, pour chacun des mois d'été; elles pourront être jointes à celles de la présente série, pour former un tout que nous pensons devoir être utile aux besoins de la navigation et très intéressant pour ceux qui s'adonnent à l'étude de la géographie physique.

Le 3ᵉ Compte rendu annuel de la Société météorologique de Shanghaï, publié par le P. Chevalier en 1895, comprenait trois cartes donnant les isobares moyennes pour janvier, mars et octobre. Au même moment, on poursuivait les études à l'observatoire de Zi-ka-weï, afin de préparer des cartes semblables pour les neuf autres mois. Sur ces entrefaites apparurent, en 1897, les *Annales de l'Observatoire physique central de Saint-Pétersbourg* pour 1895. Dans ce livre, comme aussi dans les volumes suivants, M. Kaminsky, profitant de plusieurs ouvrages très importants de la section topographique russe et des nouveaux relevés hypsométriques faits pour le tracé des chemins de fer sibériens, publia, pour un grand nombre de stations, des altitudes absolues, différant parfois assez notablement des anciennes. La question se posait donc de savoir si nos calculs ne devaient pas être recommencés sur de nouvelles bases.

La publication des cartes étant ainsi remise, nous avons pu profiter de ce délai pour étendre les moyennes barométriques, qui d'abord compre-

naient une série d'années antérieures à 1895, à des périodes d'au moins dix ans. Cette amélioration était d'autant plus désirable que des moyennes barométriques de dix ans sont considérées par la plupart des météorologistes comme pratiquement définitives. Il n'y a que peu de stations, de fondation trop récente, pour lesquelles l'extension à dix ans n'a pas été possible. Ce rapide exposé des circonstances qui nous ont conduit à présenter ces cartes aidera à mieux comprendre les quelques remarques suivantes, qui ont pour but de donner une idée exacte de leur valeur et d'indiquer les documents dans lesquels nous avons pris les renseignements nécessaires pour les tracer.

Nous donnerons ces remarques sous six titres : Sibérie, Inde, Japon, Chine, Pacifique et Divers.

1° **Sibérie.** — Des 46 stations sibériennes employées pour dresser les tables de pressions en 1894, 13 ont disparu de la liste des stations russes. Sur les 33 restantes, 24 portent le signe (?) montrant que l'altitude reste incertaine; sur les 9 stations dont la hauteur est donnée comme certaine, 2 (Tchita et Pétrowskii Zavod) ont été négligées dans plusieurs cas dans le tracé des isobares, à cause du désaccord entre leurs chiffres et les données des stations voisines, 4 ont subi seulement des corrections de moins de 4 mètres qui ne déplaceraient pas sensiblement les isobares tracées tous les 2 milimètres; il reste 3 stations : Kansk et Tomsk, que le nouveau relevé porte respectivement à 11 et 13 mètres au-dessus des anciens chiffres, et Irkoustk, dont l'altitude doit être abaissée de 13 mètres.

Le nombre de stations demandant des modifications basées sur des données certaines est si limité, que nous n'avons pas jugé utile de recommencer ces longs calculs. En conséquence, pour cette partie de nos isobares se rapportant à la Sibérie, nos courbes, voisines de la vérité, croyons-nous, ne sont pas absolument définitives, et elles devront être modifiées dès que les relevés exécutés dans ces provinces ne laisseront plus place au doute et que les erreurs les affectant seront assez petites pour pouvoir être négligées.

Afin de se rendre compte des modifications générales que les nouveaux chiffres publiés par l'observatoire de Saint-Pétersbourg peuvent amener dans les courbes, nous avons choisi 8 points importants bien distribués autour du maximum régnant en hiver auprès du lac Baïkal; ces stations sont : Touroukhansk, Blagovetchinskii Priisk, Tomsk, Irkoutsk, Tchita, Iakoutsk, Vladivostok et Nicolaievsk, sur l'Amour.

Nous avons calculé leurs moyennes barométriques mensuelles pour cinq années de plus, c'est-à-dire jusqu'à la fin de 1897, de sorte que, pour ces 8 principales stations, nos moyennes s'étendent à une période de dix ou onze ans. Tout compte fait, les chiffres devraient être diminués de 1 mm 1 pour Irkoutsk, 2 mm 2 pour Tchita, et 3 mm 5 pour Blagovestchinskii Priisk, et augmentés de 1 mm 6 pour Tomsk et 1 millimètre pour Irkoutsk.

Pour contrôler les renseignements anémométriques et les baser sur une

STATIONS.	LATITUDE. NORD.	LONGITUDE. EST (Gr.).	ALTITUDE au-dessus DU NIVEAU de LA MER.	ÉLÉVATION de LA GIROUETTE au-dessus DU SOL.
			mètres.	mètres.
*Aïan	56° 28′	138° 17′	10 ?	12,8 +
Barnaoul	53 20	83 47	170 ?	7,6 +
Blagov-Priisk	58 10	114 17	475 ?	10,0 +
Blagovechtchensk	50 15	127 38	154 ?	9,6 +
Verkhneoudinsk	51 49	107 35	521 ?	13,6 +
Verkoïansk	67 34	133 51	140 ?	4,5 +
Vladivostok	43 7	131 54	16,9	5,8 +
*Ekaterino-Nikolsk	47 45	130 58	95 ?	6,8 +
Eniseïsk	58 27	92 6	94 ?	15,2 +
Irkoutsk	52 16	104 19	477,9	16,2 +
(Kamen-Rybolov.)	44 46	132 24	100 ?	?
Kansk	56 12	95 39	217,5	11,0 +
Korsakovskii-Post	46 39	142 48	11,5	13,2 +
Markinskoe	62 10	129 43	98 ?	7,3 +
Minoussinsk	53 43	91 41	266 ?	7,0 +
*Narym	58 50	81 39	70 ?	9,4 +
Nertchinskii-Zavod	51 19	119 37	622 ?	6,9 +
Nikolaievskii-Zavod	55 55	101 28	360 ?	6,1 +
Nikolaievsk (Amour)	53 8	140 45	32,5	14,0 +
Okhotsk	59 21	143 17	6,0	9,6 +
Pékin	39 57	116 28	37 ?	6,0 +
*Petrovskii Zavod	51 17	108 51	793 ?	5,9 +
Petropavlosk	52 53	158 47	111,1	7,2 +
Rykovskoe	50 47	142 55	152 ?	16,5 +
(Saint-Olga)	43 44	135 20	45,4	?
Seoul	37 35	127 7	36,5	?
Sofiiskii Priisk	52 27	134 7	900 ?	9,6 +
Tomsk	56 30	84 58	135,1	10,5 +
Troitskosavsk	50 22	106 27	782 ?	8,5 +
(Tounka)	51 45	102 33	730 ?	?
(Touroukhansk)	65 55	87 38	40 ?	?
Khabarovsk	48 28	135 7	77 ?	7,9 +
(Tchemulpo)	37 29	126 37	9 ?	?
*Tchita	52 1	113 30	691 ?	10,6 +
Iakoutsk	61 1	129 43	100 ?	8,7 +

N. B. — Le signe ? indique les déterminations douteuses; le signe + indique que la station possède une girouette de Wild, ainsi qu'un anémomètre; les noms entre parenthèses ne paraissent plus dans la liste des *Annales de Saint-Pétersbourg* en 1897. Certaines stations dont les résultats diffèrent parfois de postes voisins ont été marquées d'un *.

plus longue série d'années, nous avons calculé les résultantes du vent, mois par mois, de 1892 à 1896, pour les stations de Touroukansk, Blagovetchinskii Priisk, Tomsk, Irkhoutsk, Nertchinskii Zavod, Okhotsk, Korsakovskii Post, Vladivostok et Pétropavlosk (Kamtchatka).

Ces cinq années, ajoutées aux précédentes, donnent les courants aériens sur la Sibérie orientale pendant une période de onze années.

Nous donnons, page 78, la liste des stations employées pour dresser les cartes; les nouvelles altitudes y ont été adoptées, aussi bien que l'orthographe des *Annales de l'Observatoire de Saint-Pétersbourg* pour 1897, dernier volume arrivé à Zi-ka-weï avant la publication du présent mémoire. Les corrections d'altitude, de latitude (pesanteur), et les corrections instrumentales variant d'année en année ont été faites suivant les indications des *Annales de Saint-Pétersbourg*.

2° **Inde.** — Dans le travail préparatoire au tracé des isobares, les calculs relatifs aux stations indiennes, au nombre de 24, s'étendaient seulement à une période de sept ans. Afin d'augmenter la valeur des résultats, nous avons profité du dernier volume paru de la *Revue mensuelle du temps*, publiée par le département météorologique du Gouvernement de l'Inde (Calcutta, 1898), et nous avons comparé les nombres obtenus pendant sept ans avec ceux qui résultent de périodes beaucoup plus longues. En effet, la revue susnommée donne ensuite, pour chaque station et pour chaque mois, les pressions moyennes tirées de toutes les données barométriques utilisables et dignes de foi de chaque station, pour des périodes comptant depuis trois ans dans le cas des Seychelles jusqu'à cinquante ans dans le cas de Bombay. Nous avons eu la satisfaction de trouver, par cette comparaison, que nos isobares, pour la partie se rapportant à l'Inde, sont encore vraies non seulement pour une série de dix ans, comme l'indiquent les cartes, mais pour un espace de temps beaucoup plus long, c'est-à-dire qu'elles peuvent être pratiquement considérées comme définitives. En effet, sur 24 stations, 18 au moins existaient avant 1875 et sur 188 comparaisons faites mois par mois entre la période de sept ans et celle de plus de vingt-trois ans, nous avons seulement trouvé les différences suivantes, qui ne pourraient pas modifier les lignes d'égales pressions distantes de 2 millimètres :

DIFFÉRENCE.	NOMBRE DE STATIONS.
0 mm 5	2
0 mm 4	11
0 mm 3	26
0 mm 2	28
0 mm 1	74
0 mm 0	47

La différence ne dépasse pas 0 mm 5 et 175 valeurs sont inférieures à ± 0 mm 3.

Voici la liste des stations, tirée de la *Revue mensuelle du temps de l'Inde* pour l'année 1898 :

STATIONS.	LATITUDE NORD.	LONGITUDE EST (Gr.).	ALTITUDE au-dessus DU NIVEAU de LA MER.
			mètres.
Agra	27° 10′	78° 3′	169
Akyab	20 8	92 57	6
Allahabad	25 26	81 52	94
Bellary	15 9	76 57	450
Berhampore	24 6	88 17	20
Calcutta (Alipore)	22 32	88 20	6
Chittagong	22 21	91 50	27
Cuttack	20 29	85 54	24
Dacca	23 43	90 27	7
Dhubri	26 7	89 50	35
Île Diamond	15 52	94 19	3
Darbhanga	26 10	86 0	51
Iafna	9 40	79 56	3
Lucknow	26 50	81 0	112
Madras	13 4	80 14	7
Meerut	29 0	77 41	225
Mergui	12 11	98 38	29
Port Blair	11 41	92 42	9
Rangoon	16 46	96 12	3
Salem	11 39	78 12	286
Sibsagar	26 59	94 40	102
Silchar	24 49	92 50	32
Trincomali	8 33	81 15	4
Vizagapatam	17 42	83 22	9

3° **Japon.** — Nous avons étendu à dix ans les calculs qui ont été faits pendant une période de sept ans, comme il est expliqué ci-dessus. La comparaison soigneuse des deux séries nous a montré que les différences entre les moyennes de sept à dix ans se sont trouvées seulement 10 fois un peu supérieures à 0 mm 5 et 98 fois inférieures, ou au plus égales à 0 mm 2; les 156 autres comparaisons donnent des différences intermédiaires à ces deux valeurs; conséquemment, il n'y a eu aucun changement à faire dans le tracé des isobares, d'après les indications des 13 stations. Nous avons négligé la station de Fuobiki, qui a rarement été utilisée, et celle d'Itsugahara, à laquelle nous avons seulement emprunté la direction du vent. Une station seule a donné des différences remarquables; c'est celle de Soya, dans l'île de Yeso, station qui, établie seulement à la fin de 1885, n'a fourni que trois années de moyennes pour le premier tableau. L'expérience montre que cette période est trop courte pour donner de bons résultats, tandis qu'après sept ou dix ans les moyennes barométriques ne varient plus guère. On a trouvé que les chiffres de Soya sont généralement trop forts de 1 mm 68. Comme les isobares ont été tracées et imprimées avant que cette dernière comparaison

fût faite, et comme il serait difficile de se résoudre à recommencer l'œuvre tout entière en considération d'une seule station, nous avertissons nos lecteurs que, entre 40° et 45° de latitude Nord, l'isobare traversant l'île de Yeso ou son voisinage immédiat du Nord au Sud doit être avancée d'environ 1° de longitude vers l'Ouest. Comme cette partie de la carte n'est que peu fréquentée par les navigateurs, nous avons pensé que cette rectification serait suffisante pour l'immense majorité de nos lecteurs. Ceux qui sont spécialement intéressés n'auront qu'à modifier légèrement les courbes en ce lieu pour leur usage personnel.

La liste des stations dont les moyennes ont été calculées est donnée ci-dessous avec les diverses indications du *Rapport mensuel de l'Observatoire météorologique central du Japon*, de Tokio, pour janvier 1889 :

STATIONS.	LATITUDE NORD.	LONGITUDE EST (Gr.).	ALTITUDE au-dessus DU NIVEAU de LA MER.	FONDATION.
			mètres.	
Akita	39° 41'	140° 6'	6,0	Octobre 1882.
Aomori	40 51	140 45	4,3	Janvier 1887.
Fushiki	36 47	137 3	4,0	Février 1885.
Hamamatsu	34 43	137 43	27,7	Décembre 1882.
Itsugahara	34 12	129 16	20,1	Septembre 1886.
Kagoshima	31 35	130 33	119,7	Janvier 1883.
Kanazawa	36 33	136 40	29,0	Janvier 1882.
Kotchi	33 33	133 32	42,1	Mars 1882.
Kioto	35 1	135 46	49,4	Octobre 1880.
Nemoro	43 20	143 35	26,7	Juillet 1879.
Niigata	37 55	139 3	25,6	Juillet 1881.
Sakaï	35 33	133 14	2,9	Janvier 1883.
Sapporo	43 4	141 21	16,9	Septembre 1876.
Soya	45 31	141 55	24,3	Novembre 1885.
Tokio	35 41	139 45	21,3	Juin 1875.
Wakayama	34 14	135 9	14,6	Juillet 1879.

4° **Chine.** — Les moyennes des ports de Shanghaï et de Honkong, auxquelles nous ajoutons celles de Manille, sont tirées des publications des observatoires situés au voisinage immédiat de ces villes; elles représentent les résultats de séries de dix-huit à vingt-cinq ans. Les autres stations appartenaient toutes, jusqu'au moment où cessent nos moyennes (1893), aux douanes chinoises ou coréennes; elles sont placées le long des côtes de Chine et de Corée, et de la côte Ouest de Formose, incorporée depuis à l'empire du Japon. En dépit d'imperfections réelles qui ont nécessité le rejet de quelques chiffres, les rapports météorologiques de ces établissements sont de valeur solide, et les moyennes obtenues embrassent une période de dix ans (1884-1893). Dans la liste suivante, nous avons profité des récents travaux du P. Chevalier et des positions déterminées

par lui pendant son voyage sur le Yang-tse kiang[1]. Les autres longitudes, latitudes et altitudes sont tirées des publications des douanes chinoises, *Chronicle and Directory*, de 1900, ou *China Coast Directory*. La station météorologique de Chung King est à présent établie sur un ponton qui monte ou baisse suivant les variations du niveau de l'eau, la différence entre la haute et la basse mer atteignant un maximum de 70 pieds (22 mètres); une table de corrections calculée par le P. Chevalier lors de son voyage permet aux observateurs de réduire les observations à un niveau conventionnel (toujours le même) de 40 pieds (12 mètres) au-dessus du zéro de l'échelle du fleuve[2]. Nous donnons pour cette ville l'altitude du baromètre du consulat anglais, et celle du zéro de l'échelle. La latitude et la longitude sont celles du jardin de la mission catholique.

Pour la ville de Macao, la meilleure source d'informations se trouve dans les excellentes observations publiées par le maître de port, H. E. Captain A. Talone da Costa e Silva.

STATIONS.	LATITUDE NORD.	LONGITUDE EST (Gr.).	ALTITUDE au-dessus DU NIVEAU de LA MER.
			mètres.
Amoy	24° 27′	118° 4′	4,9
Amping	22 59	120 13	2,4
Tchemulpo	37 28	126 37	8,0
Chung King (ville)	29 34	106 31	86,0
Chung King (zéro de l'échelle)	//	//	56,7
Fusan	35 6	129 6	8,0
Hongkong	22 17	111 10	33,0
Ichang	30 42	111 15	51,0
Kiu-Kiang	29 43	116 7	25 ?
Macao	22 11	113 32	8 ?
Manille	14 35	120 58	14,2
Cap N E de Chantong	37 24	122 42	54,0
Mouillage de la Pagode	26 8	119 38	10 ?
Pak-Hoï	21 30	109 6	7 ?
Cap Sud (Formose)	21 55	120 50	20 ?
Swatau	23 21	116 39	6 ?
Tamsui	25 10	121 25	?
Wen-tcheou	27 18	120 38	10 ?
Wuhu	31 22	118 22	20,0
Yuensan	39 9	127 33	5,0
Zi-ka-wei	31 11	121 16	7,0

[1] *Atlas du Haut Yang-tse de I-tchang-fou à Ping-chankien*, par le P. St. Chevalier. — 1899, Shanghaï, lithographie de la Presse Orientale, 73, rue du Consulat.

[2] Le zéro de cette échelle est tout à fait arbitraire; c'est le plus bas niveau atteint par le fleuve dans la première année de l'ouverture de ce port, à savoir, en 1891.

5° **Pacifique.** — Nous avons adopté, en leur appliquant la correction de latitude, les isobares publiées chaque mois dans les excellentes cartes du bureau hydrographique de Washington. Pour chaque mois, nous nous sommes servi du récent document reçu à Zi-ka-wei; dans certains cas, nous avons pu profiter de l'édition de 1899. Un grand nombre des directions de vent marquées sur les cartes, à une certaine distance de la côte, sont tirées de la même source

6° **Divers.** — Plusieurs directions de vent, les courants marqués sur la «carte des trajectoires moyennes», et plusieurs autres détails, ont été empruntés à l'*Atlas de l'Océan Pacifique*, publié par la *Deutsche Seewarte*, à Hambourg (L. Friederichsen et Cie, 1896). On trouvera beaucoup de détails utiles sur la variation du vent et les autres éléments climatériques dans le *China Sea Directory*, publié par le bureau hydrographique de l'Amirauté anglaise (1894), vol. III et IV; c'est évidemment là que doivent être cherchés les détails sur les marées et les courants et les autres observations pratiques qui ne pouvaient pas entrer dans le cadre du présent ouvrage.

A la suite des cartes mensuelles, nous avons placé une carte intitulée : *Trajectoires moyennes des coups de vent et courants pendant l'hiver.* Pour tout ce qui concerne les courants, elle est empruntée aux atlas de la *Deutsche Seewarte* (*Stiller Ozean. Taf. 3. — Indisher Ozean. Taf. 3*). Les longues flèches sinueuses indiquent les grands courants marins, tandis que les petites, le long des côtes, représentent les courants de marée. Nous avons ajouté quatre longues flèches courbes qui montrent les trajectoires moyennes des landstorms, non pas d'après la saison, mais d'après la latitude à laquelle ils font apparition dans la sphère de nos observations.

DEUXIÈME PARTIE.

L'ATMOSPHÈRE EN EXTRÊME-ORIENT

PENDANT LES SIX MOIS CHAUDS,

SON ÉTAT NORMAL, SES PERTURBATIONS.

REMARQUES PRÉLIMINAIRES.

Nous allons procéder, pour les six mois les plus chauds, comme nous l'avons fait précédemment pour les six mois les plus froids [1]; nous décrirons, dans deux paragraphes distincts, d'abord l'état normal de l'atmosphère pendant chaque mois, puis les perturbations survenues chaque mois pendant une période de six années. Il faudra naturellement que notre attention se porte d'une façon spéciale sur les typhons, sans toutefois faire de ces météores une étude complète qui nous ferait sortir du cadre que nous nous sommes tracé.

Dans la 1re partie, nous avons appelé spécialement l'attention du lecteur sur les conditions particulières de la mousson d'hiver; il ne nous semble pas inutile de l'appeler de nouveau ici, dans ces considérations générales, sur quelques-uns des traits caractéristiques du système d'été, en laissant de côté, du moins pour le moment, ce qui se rapporte aux périodes de transition.

On ne peut jeter les yeux sur les six cartes annexées au présent mémoire sans remarquer de suite les quatre grands facteurs atmosphériques, autrement dit les quatre grands centres d'action qui se partagent le vaste quadrilatère soumis à nos investigations. Aux deux extrémités de la diagonale N W-S E, comme aux deux bouts du fléau d'une immense balance, prédominent deux aires de hautes pressions, deux systèmes anticycloniques, l'un sur les plaines de la Sibérie, à l'Ouest et au N W du lac Baïkal, l'autre oscillant sur le Pacifique, entre les 25° et 45° degrés de latitude Nord, au Sud de l'Alaska.

Sur l'autre diagonale, dirigée du S W au N E, deux centres de basses pressions se font équilibre. L'un d'eux, invariable quant à la position, mais variable en importance, occupe la péninsule de l'Inde, tandis que l'autre, de niveau à peu près constant, mais sujet à de fréquents dépla-

(1) Voir l'Introduction de la 1re Partie (p. 9 et suiv.).

cements, se meut entre le Nord du Kamtchatka et le Sud des Aléoutiennes. C'est dans les variations de position et d'intensité de ces quatre grands facteurs atmosphériques qu'il faut chercher la cause des variations du climat et des moussons pendant les six mois d'été.

En avril, les deux centres de hautes pressions sont presque de même importance et les deux isobares de 764 millimètres sont sensiblement à la même distance de chaque côté de la grande chaîne d'îles qui s'étend du Kamtchatka au golfe du Tonkin (Kouriles, Japon, Liu-Kiu, Formose, Haïnan). Pendant ce mois, ce système est variable, indécis, mal caractérisé : c'est une époque de transition.

A mesure que la saison s'avance, le grand centre sibérien semble décliner et s'affaisser en même temps qu'il s'enfuit vers l'Ouest et le N W. En août, la courbe 760 n'est plus assez grande pour entourer le lac Baïkal. Par contre, le centre de l'Océan s'est étendu progressivement et l'isobare 768 millimètres a fait son apparition au Sud des Aléoutiennes, tandis que la dépression de l'Inde est tombée à 748 millimètres, et que le minimum des Aléoutiennes s'est avancé jusqu'à la mer d'Okhotsk et le Nord de l'île Sakhalin. Un puissant appel d'air se produit alors sur la péninsule de l'Inde : c'est la forte mousson bien connue des grands paquebots qui font route de Singapour au détroit de Bab-el-Mandeb, mais en même temps les brises du Sud ont pris progressivement plus de force et de stabilité sur toutes les mers qui baignent les côtes Est de l'Asie; leur direction varie entre le S W et le S E, selon les influences côtières locales qui interviennent pour les modifier; mais, en somme, la mousson d'été est aussi bien établie sur les mers d'Orient et le détroit de Formose que sur l'Océan Indien, quoique avec moins d'intensité. Enfin le retour des effets prépondérants des hautes pressions continentales se produit beaucoup plus rapidement que le changement inverse. Depuis la fin du mois d'août, un maximum secondaire bien défini s'est formé sur la côte Est de Mandchourie, au Nord de la Mer du Japon. Derrière lui se soulève en s'étendant la marée atmosphérique du lac Baïkal et, en septembre, l'isobare de 764 millimètres a repris autour du grand lac la place qu'elle occupait en avril, tandis que le maximum du Pacifique s'éloigne rapidement dans la direction de l'Amérique. Les vents du Nord prédominent déjà le long de presque toutes les côtes, et tandis qu'autour de l'Inde des brises de la mousson d'été continuent à souffler, la côte Est du continent asiatique revient au système des vents de la mousson d'hiver.

AVRIL.

ÉTAT NORMAL. — Pression. — En ce qui a trait à la distribution des pressions, le fait le plus caractéristique de ce mois réside dans la rapide diminution du maximum du lac Baïkal et le déplacement vers le N W du maximum de l'Océan. Ce dernier a poussé son isobare de 762 millimètres jusqu'au groupe des îles Bonin, tandis que l'isobare cor-

respondante du système continental s'est éloignée de Tokio et du Sud de Formose jusqu'au golfe du Pe-tchili, et le Nord du Yang-tse Kiang. En conséquence, les pressions tendent à s'égaliser entre le continent et l'Océan et la pente barométrique est presque nulle entre les mers de Chine et du Japon, d'une part, la Mongolie et les îles Liu-Kiu, d'autre part. Le terrain se prépare pour l'établissement de la mousson d'été. Dans l'Inde, le baromètre ne baisse pas encore; aux îles Aléoutiennes, les basses pressions se sont éloignées vers l'Est d'une trentaine de degrés. Les marins doivent donc s'attendre à voir le baromètre rester bien fixe dans tout l'Extrême-Orient. En allant vers le Nord, dans la mer de Chine, la pression moyenne doit être de 758 millimètres; elle s'élèvera graduellement, pour atteindre 760 millimètres à l'entrée du détroit de Formose, d'où elle pourra remonter lentement jusqu'à 761 ou 762 millimètres, en passant entre Shanghaï et Nagasaki; après quoi le baromètre baissera jusqu'à 760 millimètres au large de Vladivostok et 758 millimètres dans le détroit qui sépare l'île Sakhalin de la Côte Est de Sibérie.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS PENDANT LE MOIS D'AVRIL.

ISOBARES.	NOMS DES LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
758mm.	— Iles Philippines, Haïnan, le Nord de la mer de Chine... île Sakhalin.
760mm.	— Formose (île et détroit), détroit de Tsugaru et la plus grande partie de la mer du Japon.
762mm.	— Iles Liu-Kiu, les côtes Sud et Est du Japon, la mer Jaune et le golfe du Pe-tchili.
764mm.	— Le Pacifique, à l'Est des îles Bonin.

Vent. — Par suite de la faible différence de pression, les brises deviennent beaucoup plus molles et perdent de leur fixité. Dans le détroit de Formose et sur la mer de Chine, la mousson de N E se maintient encore, aidée qu'elle est par l'appel d'air général vers l'équateur qui se produit sous les tropiques; mais, sur la mer Orientale et sur la mer Jaune, les vents tournent déjà à l'E S E, tandis qu'on rencontre des brises de S W le long des côtes de Corée et dans le Nord de la mer du Japon. L'indécision du système de transition laisse libre jeu, le long de presque toutes les côtes, au phénomène des brises de terre et de mer, échange quotidien résultant du fait que les surfaces liquides et les plaines contiguës s'échauffent ou se refroidissent inégalement. C'est aussi l'époque des brumes, dans le détroit de Formose, par exemple. L'air, alors calme dans ces parages, s'échauffe et se charge d'humidité, et lorsqu'un faible courant entraîne cette masse vers une région plus froide, cela amène

une condensation sous forme de brume qui rend parfois la navigation si pénible sur les côtes entre Hongkong et Shanghaï. Il est à remarquer que, pour l'estuaire du Yang-tse Kiang, la fréquence des brumes présente un maximum absolu en avril et qu'il en est de même le long de la côte, de Shanghaï au détroit de Formose. Le diagramme ci-joint indique la variation annuelle de la fréquence de la brume en trois groupes de stations situées sur cette partie de la côte.

VARIATION ANNUELLE DU BROUILLARD DANS LE CANAL DE FORMOSE.

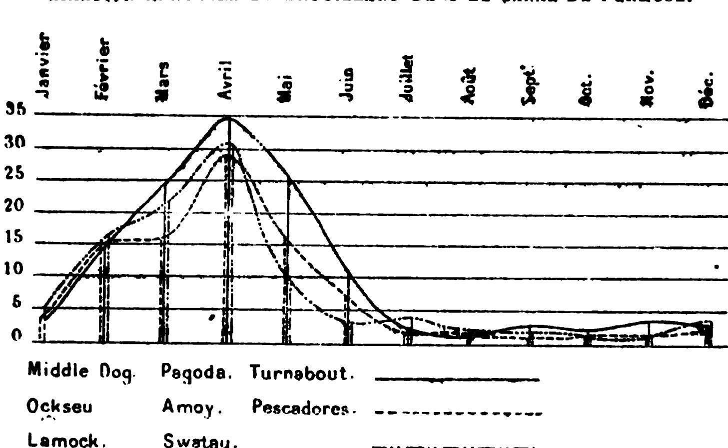


Fig. 8.

Dans le golfe du Bengale, pendant cette période, l'atmosphère a pris le mouvement qu'elle doit conserver pendant tout l'été, et cela par le fait de l'appel d'air qui se produit vers le continent où existe un minimum de pression provenant de ce que l'air y est fortement surchauffé. Pour ce qui concerne ces contrées, nous ne saurions mieux faire que de renvoyer les navigateurs aux excellents travaux de M. Henry F. Blanford, qui est la meilleure autorité pour la météorologie de l'Inde [1].

Température de l'air. — Le contraste entre la terre et la mer s'accentue. Échauffement très rapide du continent dans le Centre et le Nord. Écarts diurnes considérables : période de variations parfois très brusques qui amènent des différences de 18 et même 20 degrés en un jour, même dans nos régions.

Écarts diurnes. — Ils augmentent en Mongolie, en Mandchourie et dans le Nord de la Chine. Au Sud du fleuve Bleu, amplitude diurne remarquablement faible, généralement inférieure à 6 degrés. Cas particuliers de baisses brusques dangereuses.

(1) *A pratical guide to the climates and weather of India, Ceylon and Burmah and the storms of Indian Seas...*, par Henry F. Blanford, Londres, Macmillan, 1889.

Moyennes. — Sauf aux îles du littoral, hausse rapide partout, surtout dans le Nord : (13 degrés à Aigoun). Dans le Centre, élévation de 5 à 6 degrés; plus au Sud, 3 à 5 degrés à l'intérieur, à peine 2 degrés sur le littoral.

Températures extrêmes. — Quelques minima de −15°, confinés aux premiers jours du mois. En général, les températures inférieures à zéro tendent à disparaître. Au milieu du mois il n'est pas rare, aux latitudes moyennes, d'enregistrer plus de 32° et 38° dans le Sud.

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-kong...	31°6	21°5	11°1	Han-k'eou....	36°1	16°6	0°0
Amoy.......	32 2	19 4	10 0	Tche-fou.....	36 6	11 9	−3 9
Fou-tcheou...	33 9	18 0	3 9	Tien-tsin.....	32 7	12 7	−2 5
Zi-ka-wei.....	33 8	13 4	−1 3	Nieou-tchoang.	23 9	9 3	−6 1

Brouillard. — Durant ce mois la navigation est grandement gênée par les nombreux brouillards. Souvent, sur l'avant des dépressions l'air se charge d'humidité; attiré du large vers la côte il pénètre dans un milieu plus froid, et y subit des condensations qui persévèrent parfois durant plusieurs jours consécutifs sur le chemin des navires. C'est le mois du maximum pour tout le canal de Formose, et même, vers la fin, pour les stations à l'embouchure du Yang-tse.

JOURS BRUMEUX EN AVRIL.

(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-kong..............	7,2	Turnabout (phare)........	12,9
Pescadores..............	2,1	White Dog (phare).......	12,2
Breaker (phare)..........	9,0	Gutzlaff (phare)..........	9,9
Lamocks (phare).........	9,6	N E Chan-tong (phare).....	7,9
I. Chapel (phare).........	12,7	Hou-ki (phare)...........	4,4

C'est-à-dire : en avril, on peut s'attendre à 96 jours avec brouillard en 10 ans, devant Lamocks, 129 en doublant Turnabout, etc.

ESTUAIRE DE YANG-TSE, BATEAU-FEU TONG-SHA.

(*24 années d'observations.*)

	0^h–4^h	4^h–8^h	8^h–12^h	12^h–16^h	16^h–20^h	20^h–24^h
Moyennes horaires.	2,5	3,5	3,6	2,5	2,6	2,2

C'est-à-dire : en avril, à l'entrée du Yang-tse, on peut s'attendre à 25 cas de brouillard, en 10 ans durant le premier quart, et à 22 pendant le dernier.

PERTURBATIONS. — **Typhons.** — Les dépressions qui rentrent dans la définition de ces tempêtes venant de l'Océan sont peu nombreuses en avril et ne répondent nullement, quant à l'étendue et à la violence, à

l'idée que le nom seul fait naître dans l'esprit du lecteur. Ces faibles perturbations qui apparaissent avant la véritable saison des typhons se maintiennent généralement à de basses latitudes et disparaissent sans avoir causé grand dommage aux navigateurs. On peut même dire que, le plus souvent, on ne les voit pas Cependant quelques cas très caractéristiques de dépressions bien formées dans les basses latitudes ont été signalés par des observateurs minutieux, et il est bon de les signaler ici, afin de montrer que les causes auxquelles sont dus les typhons n'ont pas complètement disparu, même dans la période de transition des mois de mars et d'avril.

Bourrasques. — Pour le nombre de perturbations venant du continent, le mois d'avril l'emporte encore sur le mois de mars : on relève, en effet, 165 cas pour une période de vingt-six ans, ce qui donne une moyenne de 6.4 dépressions par an. En ce qui concerne la violence et l'importance de ces tempêtes, il n'y a qu'à répéter ce qui a été dit pour le mois précédent : on ne peut s'attendre à rencontrer pendant une période de transition, comme l'est le mois d'avril, des coups de vent aussi violents què dans le cœur de l'hiver. Il faut aussi se rappeler que la force du vent dépend généralement non seulement de la dépression considérée comme isolée des autres circonstances climatériques : mais aussi, et surtout, des pressions environnantes et plus spécialement du maximum sibérien, dont un mouvement rapide sur les traces d'un léger tourbillon peut transformer celui-ci en un fort coup de vent, comme on l'a vu pendant les six mois froids. Actuellement, le maximum du lac Baïkal décline en s'éloignant : de là le calme relatif du mois d'avril, malgré le nombre assez élevé de ses perturbations. Ce nombre lui-même est une des causes du peu de violence de ces coups de vent, car il arrive fréquemment que deux centres se formant en même temps à peu de distance l'un de l'autre attirent l'air dans des directions contraires.

MAI.

ÉTAT NORMAL. — **Pression.** — Le maximum du Nord de la Mongolie s'est affaibli à un tel point, que, malgré l'existence d'un étroit plateau de 764 mm de pression sur la rive orientale du lac Baïkal, l'action de ce centre, si énergique en hiver, est devenue à peu près nulle à l'égard des côtes d'Asie et des mers qui les baignent. Par contre, l'aire de hautes pressions du Pacifique s'affirme de plus en plus et sa pointe extrême vers l'Ouest atteint les îles Liu-Kiu, qui se trouvent sur la pente atmosphérique descendant vers la mer Orientale. L'isobare 766 mm apparaît au Sud des Aléoutiennes et, bien que l'isobare 762 mm ait un peu rétrogradé vers l'Est, c'est ce centre qui doit avoir une influence prépondérante dans le système d'été.

Le minimum de la mer de Bering a perdu de son importance; celui

de l'Inde se creuse de plus en plus, quoique n'ayant pas encore le niveau des mois suivants. En ce qui concerne la région qui, pour nous, présente le plus grand intérêt, c'est-à-dire celle qui comprend les quatre mers qui forment une suite ininterrompue de vastes bassins s'étendant du S W au N E le long de la côte d'Asie, ce minimum forme une sorte de palier atmosphérique, ou mieux une immense plaine s'étendant au pied d'une montagne, qui offre un champ libre aux évolutions des éléments. Sur toute la région qui s'étend du Sud du détroit de Formose jusqu'à l'extrême Nord de la mer du Japon, et, disons même, jusqu'à la mer d'Okhotsk, règne une pression uniforme, et, dans la direction diamétralement opposée, il n'existe qu'une dénivellation à peine sensible entre l'isobare 760 mm. qui entoure les Liu-Kiu, et la ligne de même pression, qui se trouve à peine à 300 milles au S E du lac Baïkal.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS PENDANT LE MOIS DE MAI.

ISOBARES.	NOMS DES LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
756mm.	— Le 10e parallèle dans le golfe du Bengale et la plus grande partie de la mer de Chine jusqu'à la hauteur de Macao. Les îles Aléoutiennes.
758mm.	— L'archipel des Philippines et la mer de Chine du cap Bolinao jusqu'à Swatau. Les îles Kouriles et la mer d'Okhotsk entre les 145e et 155e méridiens (E G).
759mm.	— L'île de Formose et le détroit, la mer Orientale et la côte de Chine jusqu'à l'embouchure du Yank-tse kiang; le Japon et la mer du Japon en entier, Yeso et l'île Sakhalin.
760mm.	— Les archipels des îles Liu-Kiu et des îles Bonin, et la partie du Pacifique comprise entre 20° et 40° de latitude et 130° et 160° de longitude (E G).

Vent. — La conséquence de ces conditions de pression est que la brise entre la mer de Chine et celle d'Okhotsk est extrêmement variable en direction. Près des établissements anglais des détroits on rencontre encore des vents de N E quand la mousson a déjà commencé sa renverse dans les parages d'Haïnan et des calmes prédominent dans le golfe du Tonkin. Au Sud du détroit de Formose, le vent souffle de l'Est, variant quelquefois au N E, alors que le vent de S E règne déjà à Shanghaï, celui du Sud dans le Chantong et celui de S S W sur une partie de la mer du Japon. Près des côtes, les brises de terre et de mer se succèdent l'une à l'autre et fréquemment l'emportent sur le mouvement général, l'atmosphère étant alors à la merci des dépressions et autres influences locales qui viennent la troubler et l'agiter. D'un tel état de choses il résulte que, sauf de très rares exceptions, les perturbations, faute d'un gradient suffisant. sont peu violentes; les typhons commencent à faire leur apparition dans la mer de Chine, mais ce ne sont pas encore ces

tempêtes si redoutées des marins. C'est encore la période de transition. Pour ce qui concerne les mers qui baignent les côtes de l'Inde, nous ne saurions mieux faire que de citer M. Blanford :

« En mai, alors que de légères brises d'Ouest et de NW règnent encore sur le golfe d'Oman, dans le golfe du Bengale les vents sont établis au SE, mais sont encore quelque peu instables et souvent même interrompus par des calmes ; toutefois cela est moins fréquent qu'en mars et en avril. La mousson d'été, accompagnée de fortes chutes de pluie, commence alors à souffler sur la côte Ouest de Ceylan et la côte de Travancore, et, à l'Est de la Péninsule, sur la côte de Tenasserim, et, dans l'espace de deux ou trois semaines, a pris possession du golfe du Bengale et du golfe d'Oman jusqu'à leurs côtes septentrionales. De ces golfes, la mousson pénètre dans l'Inde par deux courants principaux. Celui du golfe d'Oman souffle sur la côte Ouest des directions comprises entre l'Ouest et le SW, balaie les Ghats occidentales, sur lesquelles il déverse de très grandes quantités de pluie et, continuant franchement sa route à travers le Deccan, prend possession de l'Inde d'une façon indiscutable, pour jusqu'à la fin du mois d'août. L'autre branche soufflant du SW, parcourt la plus grande partie du golfe du Bengale, une partie passant directement sur la Birmanie et l'Assam, se dirigeant vers l'Himalaya oriental. L'autre partie s'infléchit vers le Sud, dans le Bengale, et, se recourbant plus loin sur la barrière formée par l'Himalaya, se transforme en vent d'Est dans la plaine du Gange [1]. »

Température de l'air. — Le cours du Hoang-ho marque de plus en plus la prédominance progressive du maximum thermique continental.

Écarts diurnes. — Régime uniforme d'amplitudes très faibles, voisines de 4 degrés, de Pakhoï à Fou-tcheou. Plus au Nord, dans la région centrale, entre le 25e et le 30e parallèles, écarts de 6 à 8 degrés : ils atteignent 10 degrés dans la vallée du Hoang-ho et le Nord du Kiang-sou ; il faut dépasser le 37e ou le 38e parallèle pour que l'amplitude atteigne 13 degrés. Les maxima montent plus vite que les minima : l'action modératrice de la mer est palpable.

Moyennes. — Elles continuent leur marche ascendante, qui se ralentit : à Shang-hai 5,2 degrés (5,6 en avril) ; dans le Nord, 8 degrés (contre 13 en avril), dans le Sud 3,7 degrés (en avril, 4,1).

Températures extrêmes. — Lectures inférieures à zéro très rares, à partir du 15, et seulement au Nord du 41e parallèle. Dans le Centre et le Nord, la température atteint et dépasse 40° (42°5 à Chan-heou, 41°2 à T'ien-tsin, etc.).

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-kong...	33°0	25°2	16°6	Han-kéou....	35°5	21°9	4°4
Amoy.......	32 8	23 4	15 0	Tcho-fou.....	39 4	18 2	0 0
Fou-tcheou...	35 5	22 4	11 6	T'ien-tsin....	41 2	19 5	4 9
Zi-ka-wei.....	35 7	18 6	3 0	Nieou-tchoang.	31 6	16 3	3 3

[1] *Climates and weather of India*, par F. Blanford, p. 39-40.

Brouillard. — Nous venons de traverser le maximum de jours brumeux, à Shang-hai et aux stations au Sud de la mer Jaune : le nombre des cas diminue rapidement, mais il reste encore considérable, partout au Nord de Breaker, surtout pendant la première décade du mois. Le chiffre est stationnaire au Chan-tong qui se prépare à atteindre, en juillet, un rapide, mais très remarquable maximum.

JOURS BRUMEUX EN MAI.

(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-kong	1,3	Turnabout (phare)	11,6
Pescadores	2,1	White Dog (phare)	10,6
Breaker (phare)	3,0	Gutzlaff (phare)	9,8
Lamocks (phare)	7,0	N. E. Chan-tong (phare)	8,0
I. Chapel (phare)	9,7	Hou-ki (phare)	4,3

C'est-à-dire : en mai, on peut s'attendre à 70 jours avec brouillard, en 10 ans, en abordant le canal de Formose par le Sud, et 116 en y pénétrant par le Nord.

ESTUAIRE DU YANG-TSE, BATEAU-FEU TONG-CHA.

(*24 années d'observations.*)

	0^h-4^h	4^h-8^h	8^h-12^h	12^h-16^h	16^h-20^h	20^h-24^h
Moyennes horaires.	2,5	3,6	3,1	2,5	2,3	1,9

C'est-à-dire : en mai, entrant dans le Yang-tse durant le dernier quart on pourra trouver du brouillard 19 fois en 10 ans, et 36 fois si on arrive durant le deuxième quart.

Divers. — *Température de la mer à la surface.* — Nous avons déjà indiqué dans le mémoire précédent l'importante relation qui existe entre cette température et les courants marins. C'est pourquoi, dans l'intérêt des capitaines qui n'auraient pas sous la main l'important atlas de Hambourg[1], nous décrirons ici, comme nous l'avons fait précédemment, les courbes d'égales températures des mers d'Extrême-Orient, en prenant les isothermes de 5 en 5 degrés.

L'isotherme de 25 degrés qui passe à environ 130 milles des îles Hawaï s'élève vers le N 13° W jusqu'à un point où, atteignant le 150° méridien (E G) à la latitude des îles Bonin, elle s'infléchit légèrement à l'W S W, passe au Sud de ces îles et vient couper le 130° méridien par 25 degrés de latitude Nord. De là elle se dirige en ligne droite au N N W, coupe en son milieu l'archipel des Liu-Kiu, puis, tournant à l'Ouest et au S W, elle vient aboutir au cap N E de Formose. Elle réapparaît de l'autre côté de l'île, presque exactement au milieu de la côte Ouest, et traverse le détroit en ligne droite pour atteindre la côte de Chine près de Swatau (Souatao).

L'isotherme de 20 degrés suit sur le Pacifique une direction qui con-

(1) *Indischer Ozean*, Hamburg, L. Friedrichsen et Cie, 1891. Taf. 7. — *Stiller Ozean*, Hamburg, L. Friedrichsen et Cie, 1896. Taf. 7.



verge légèrement avec la ligne de 25 degrés, en restant au Nord de celle-ci, à une distance moyenne d'environ 550 milles marins. Elle présente un point d'inflexion par 147 degrés de longitude et 33 degrés de latitude, se dirige au N E jusqu'au large de Tokio et à 360 milles à l'Est de la côte du Japon. De là elle redescend vers le S W en restant franchement parallèle à la côte jusqu'à un point situé sur le 140e méridien par 33 degrés de latitude environ; de là elle se dirige vers le N W pour aboutir au mouillage bien connu d'Oo Shima. Elle traverse le chenal Bungo en son milieu, repart du milieu de la côte Ouest de Kiushu, au Sud de Nagasaki, et se continue alors à travers la mer de l'Est jusqu'à la côte de Chine, où elle aboutit très près de l'embouchure de la rivière Min, au Nord du détroit de Formose.

L'isotherme de 15 degrés, entre le 160e méridien (W G) et le 160e méridien (E G), suit une direction parallèle à la ligne de 20 degrés, à une distance de 250 milles en moyenne. Vis-à-vis de la côte du Japon, elle fait un crochet qui contourne celui de l'isotherme de 20 degrés, se rapproche alors beaucoup plus près de la côte et passe près d'Innboye-Saki, cap situé à l'Est de Tokio. On la retrouve plus loin traversant la partie Sud de la mer du Japon, de la presqu'île de Noto à la côte de Corée, à environ 1 degré au-dessus de la latitude de Fusan. Finalement elle décrit sur la mer Jaune une sorte de V dont une des branches reste sur la côte Ouest de Corée, par environ 36 degrés de latitude; la partie milieu descend jusqu'au 31e degré, à peu près à mi-chemin entre Shanghaï et Nagasaki, tandis que l'autre branche vient aboutir sur la côte de Chine, au-dessus de l'ancien estuaire du Hoang-ho.

L'isotherme de 10 degrés s'étend sur le Pacifique dans une direction très légèrement inclinée au S W, en se maintenant dans le voisinage du 40e degré de latitude, en dedans d'une distance moyenne de 300 milles de l'isotherme précédente. Plus loin, la convergence s'accentue, et après s'être infléchie vers le Nord, puis vers l'Est, cette ligne court directement au S W et atteint la côte du Japon, à 50 milles à peine de la précédente. Pour retrouver la prolongation de cette isotherme sur la mer du Japon, il faut remonter jusqu'à Hakodate, d'où elle se dirige vers l'Ouest et atteint la base de la péninsule de Corée près du cap Bruat. Enfin la dernière portion de cette courbe coupe obliquement le golfe du Pe-tchili de Niou-tchouang (Newchwang) à l'embouchure actuelle du Hoang-ho.

Enfin l'isotherme de 5 degrés traverse le Pacifique, au Sud des Aléoutiennes, dans la direction du S 10° W, coupant le 45e parallèle vers le 175° méridien (W G). Après s'être approchée du 165e méridien (E G), elle s'élève vers le Nord, tourne ensuite à l'Ouest, puis au S W, redescend au point d'intersection du 40e parallèle avec le 145e méridien et s'élève de nouveau vers le Nord pour pénétrer dans le détroit de Tsugaru. Elle repart de la côte Ouest de l'île Sakhalin à la latitude de 47 degrés, traverse dans la direction du S W la Manche de Tartarie et vient aboutir à la côte de Sibérie, un peu au Sud de la baie de Saint-Vladimir, à peu près à la latitude de Vladivostok.

PERTURBATIONS. — Typhons. — Pendant le mois de mai, ces phénomènes deviennent plus nombreux et plus violents. Il n'y a guère d'années sans au moins un typhon pendant ce mois; généralement, ces typhons traversent la mer de Chine, de l'archipel des Philippines à la côte d'Indo-Chine, et, bien qu'ils soient beaucoup moins redoutables que ceux du milieu de l'été, ils ne doivent pas cependant laisser les navigateurs complètement indifférents. Nous connaissons le cas récent d'un paquebot français qui, pendant environ vingt heures, a été dévié de sa route de 18 milles vers l'Ouest, et cela surtout par le fait d'un fort courant portant dans cette direction, alors qu'un fort coup de vent de NE soufflait au Sud de Hongkong, à une époque où l'on doit s'attendre à rencontrer des brises tout à fait différentes [1].

D'après le travail publié par le P. Algué, directeur de l'Observatoire de Manille, et que nous avons cité souvent dans notre précédent mémoire, la région où ces perturbations prennent naissance, pendant les mois d'avril et de mai, est plus étendue que pendant la période d'hiver et s'étend en latitude du 6e au 7e parallèle Nord et en longitude du 129e au 142e méridien (E G).

Bourrasques. — Le nombre des perturbations venant du continent, qui a passé par un maximum (en réalité, le maximum absolu de l'année) pendant le mois d'avril, est légèrement en décroissance pendant le mois de mai. La violence de ces perturbations va encore plus franchement en décroissant pour les raisons déjà indiquées le mois précédent. Le mouvement général de l'atmosphère est déjà opposé à la direction dans laquelle soufflent les coups de vent, et de cet antagonisme résulte une grande diminution d'énergie. C'est pourquoi, bien qu'on en observe en moyenne six chaque année, les navigateurs peuvent prendre comme règle qu'il y a fort peu à se préoccuper de leur rencontre.

JUIN.

ÉTAT NORMAL. — Pression. — Il suffit de jeter un rapide coup d'œil sur la partie Ouest de la carte qui représente l'état de l'atmosphère pendant le mois de juin pour être immédiatement frappé du fait de l'invasion progressive de plus en plus complète du minimum, qui a son centre dans l'Inde, sur les plaines de la Mongolie, du Sud de la Sibérie et même sur la Mandchourie et presque toute la Chine; on peut constater, en outre, que l'isobare 754 mm englobe l'île d'Haïnan, une grande partie de la vallée du fleuve Bleu, celle du fleuve Jaune, le Chantong, la mer Jaune, le golfe du Pe-tchili et la Corée. Devant cette invasion, le maximum sibérien a reculé en s'affaiblissant et, pratiquement, n'a plus d'influence directe sur notre climat. Un maximum peu élevé paraît avoir

[1] Un typhon étroit mais violent ravagea la Basse-Cochinchine, le 1er mai 1904.

pris naissance sur le Kamtchatka, mais il est de peu d'importance; en même temps, le minimum des Aléoutiennes s'est comblé en très grande partie et ne joue plus alors qu'un rôle insignifiant sur le Nord du Pacifique et le Sud de la mer de Bering. Le centre du grand maximum de l'Océan s'est déplacé en latitude, depuis le mois de mai, de 10 degrés vers le Nord et, bien que la pente atmosphérique ait légèrement diminué entre l'Océan et la mer de Chine, son influence reste à peu près la même que pendant le mois précédent. Le long de la côte de Chine, l'isobare 756 mm s'étend du S W au N E, de Saïgon jusqu'au delà de Vladivostok, avec un petit crochet vers l'Ouest, sur la côte de Chine, entre Swatau et Fou-tcheou, comme si elle était en quelque sorte repoussée par le détroit de Formose.

La série de mers, qui se succèdent l'une à l'autre de l'équateur jusqu'au Kamtchatka, ne présente plus cette sorte de palier atmosphérique que nous avons signalé en mai, autrement dit cette sorte de plaine comprise entre deux pentes douces s'élevant au N W et au S E. Maintenant, la pente qui descend du Pacifique se prolonge d'une façon ininterrompue jusqu'au Thibet et à la chaîne de l'Himalaya : c'est là, semble-t-il, le trait caractéristique du système de la mousson d'été.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS PENDANT LE MOIS DE JUIN.

ISOBARES.	NOMS DE LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
754mm.	— Le golfe du Bengale, de Ceylan à Rangoon; le golfe du Tonkin et l'île d'Haïnan; la Corée et le golfe du Pe-tchili.
756mm.	— Le golfe de Siam; toute la mer de Chine; l'île et le détroit de Formose, la mer Orientale, et la partie Ouest de la mer du Japon, jusqu'à Vladivostok.
758mm.	— L'archipel des Philippines, les Liu-Kiu et les îles Bonin, les parties Nord et Est de la mer du Japon; le Japon et une grande partie du Pacifique comprise entre 10° et 50° N. et s'étendant à l'Ouest du 160e méridien (E G.).
760mm.	— Les îles Aléoutiennes et la mer d'Okhotsk; la côte Est du Kamtchatka et le Nord de la mer de Bering.

Vent. — Autour de la péninsule de l'Inde, le système des vents, si bien décrit pour le mois de mai par M. Blanford, reste le même; toutefois, les pentes barométriques étant plus fortes et le minimum plus bas, la force de la brise s'est accrue : on approche de plus en plus de la période stable de la mousson. Le même auteur fait à ce sujet une intéressante remarque : « Si l'on compare les vitesses des mouvements atmosphériques durant les mois d'été à celle des mois d'hiver, on constate que la mousson d'été est un courant beaucoup plus fort que la mousson d'hiver; et, dans l'Inde, une indication de ce fait se retrouve dans le langage populaire,

puisque c'est particulièrement la mousson d'été qu'on appelle *la mousson*, les droits de la mousson d'hiver à cette appellation étant, pour le moment, tacitement méconnus». Sur les côtes de Chine, et en particulier dans le détroit de Formose, c'est plutôt le contraire qui a lieu, car la mousson d'hiver y est beaucoup plus forte et plus stable que la mousson d'été.

Sur la mer de Chine, le vent souffle généralement du Sud au Nord, avec une forte tendance à venir du S E dans le voisinage de Macao. Dans le détroit de Formose, c'est la brise du S W qui prédomine, le plus souvent parallèle à la côte, avec cependant quelques variations et des intermittences, comme nous l'avons déjà dit. A l'embouchure du Yang-tsé Kiang, le vent vient franchement du S E et, par suite de la forte température qui règne sur les plaines situées à l'Ouest et au N W, il souffle parfois pendant plusieurs jours consécutifs avec une force remarquable. Les vents de cette même direction sont aussi ceux qui prédominent sur la mer Orientale, la mer Jaune, et, d'une façon générale, entre la Chine et le Japon. Sur la côte Ouest de Corée, les vents qu'on rencontre le plus fréquemment sont du S W, tandis que, le long des côtes de Mandchourie, ils soufflent généralement du S S E et du S E.

Le mois de juin n'est pour ainsi dire pas une époque de grandes perturbations et de violentes tempêtes. Les quelques coups de vent venant du continent et qui se dirigent de la Chine vers le Japon ne sont pas aussi violents que pendant l'hiver, et cela par la raison qu'ils ne sont plus suivis de ces retours de hauts maxima qui se produisaient à faible distance dans leur sillage et dont l'apparition subite est la cause des coups de vent de N W. D'un autre côté, c'est un fait d'expérience que l'on n'est pas encore dans la période des typhons vraiment redoutables, quoiqu'il puisse se produire quelques exceptions. Le mois pendant lequel s'établit véritablement leur empire est le mois de juillet. Cependant les marins ne doivent pas cesser d'être sur leurs gardes pendant le mois de juin, particulièrement dans les traversées de la mer de Chine; car on a quelques exemples de ces phénomènes ayant devancé l'époque habituelle et ayant mis les navires qui les ont rencontrés en réel danger[1].

Température de l'air. — Le maximum continental s'est constitué. Le littoral subit la double influence opposée de la terre et de la mer : d'où nébulosité croissante et retard de l'été.

Écarts diurnes. — Ils sont, en général, moindres qu'en mai et diminuent très vite durant le mois; par exemple, à Zi-ka-weï, de 10 degrés au début ils tombent à 9 vers le 5, à 8,5 vers le 15 et à 7,5 vers la fin : période d'humidité extrême, dite *Hoang-mei*.

Moyennes. — Elles augmentent encore, plus au Nord qu'au Sud : 7 degrés à Aigoun, 4 à Zi-ka-weï, 2 à Hong-kong. Les isothermes se relèvent sensiblement entre les méridiens 114° et 118° : c'est une bande de plaines re-

[1] Le typhon du 6 juin 1903, par exemple, causa de nombreux ravages à Hanoï et dans tout le Tonkin.



lativement basses, ou ni le climat montagneux ni le climat marin ne retardent la marche de l'été.

Températures extrêmes. — Sauf un cas (Aigoun — 0° 6), plus de lectures inférieures à zéro. Les températures supérieures à 40° deviennent fréquentes dans le Nord et le N W : 46° 7 à Tang-kou (Pei-ho), 41° 9 à Tien-tsin, etc.

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-kong...	35°4	27°4	20°5	Han-k'eou....	37°8	26°5	14°4
Amoy.......	36 1	27 2	18 9	Tche-fou.....	40 0	22 7	8 9
Fou-tcheou...	36 6	26 8	16 6	T'ien-tsin....	41 9	23 7	9 4
Zi-ka-wei....	38 0	22 9	10 5	Niou-Tchoang.	33 3	21 8	10 0

Brouillard. — Le nombre des jours brumeux décroît rapidement à l'entrée du Yang-tse et surtout plus au Sud. Au contraire, on avance à grands pas vers le maximum sur le littoral du Chan-tong et dans le golfe de Pé-tche-li. La diminution des dépressions de la vallée du fleuve Bleu suit une marche parallèle à celle des brouillards, les centres de bourrasques se repliant à de plus hautes latitudes tandis que s'inaugure la saison des typhons. Hong-kong passe par son mois le plus clair.

JOURS BRUMEUX EN JUIN.

(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-kong................	0,7	Turnabout (phare)........	5,0
Pescadores...............	1,3	White Dog (phare)........	4,3
Breaker (phare)...........	0,8	Gutzlaff (phare)..........	7,7
Lamocks (phare)..........	1,9	N E Chan-tong (phare).....	14,7
I. Chapel (phare)..........	3,3	Hou-ki (phare)...........	7,2

C'est-à-dire : en juin, on peut s'attendre à 7 jours avec brouillard en 10 ans à Hong-kong, et à 147 en contournant le Chan-tong.

ESTUAIRE DU YANG-TSE, BATEAU-FEU TONG-CHA.

(*24 années d'observations.*)

	0^h–4^h	4^h–8^h	8^h–12^h	12^h–16^h	16^h–20^h	20^h–24^h
Moyennes horaires.	1,2	2,3	1,9	0,9	1,2	1,3

C'est-à-dire : en juin, à l'entrée du Yang-tse, on pourra trouver du brouillard 12 fois en 10 ans, de minuit à 4 h et 9 fois seulement de midi à 4 h du soir.

PERTURBATIONS. — **Typhons.** — Bien que la saison des typhons ne soit pas à proprement parler tout à fait ouverte, les typhons deviennent cependant plus nombreux pendant ce mois; ces phénomènes croissent également en violence et sont déjà de sérieuses perturbations dont les navigateurs d'Extrême-Orient doivent tenir compte. Il n'y a cependant que peu

d'exemples de typhons aussi violents que ceux des quatre mois suivants, excepté peut-être vers la fin de juin, quand la saison est plus avancée que d'ordinaire et que la mousson a pris plus de force. A cette époque, la zone d'origine des centres est approximativement comprise entre le 8e et le 20e parallèle et, en longitude, entre 126 degrés et 130 degrés (E G). Le but du présent travail n'étant pas de faire une étude complète de ces tempêtes et de la direction de leurs trajectoires, le lecteur devra consulter les publications de Zi-ka-weï et de Manille sur ce sujet, que d'ailleurs nous espérons pouvoir traiter plus complètement dans un essai ultérieur.

Bourrasques. — Pendant le mois de juin, ces perturbations deviennent de plus en plus rares, et notamment celles qui entrent en mer au Sud de Shanghaï, dont on ne rencontre à peine qu'une par an ; elles sont, pour ainsi parler, expulsées du domaine des typhons qui vont venir. Même celles qui passent à de très hautes latitudes sont en général peu violentes et ne causent d'ordinaire que fort peu de dommages aux navires qui les rencontrent.

JUILLET.

ÉTAT NORMAL. — **Pression.** — Des quatre centres d'action qui se partagent d'ordinaire l'Extrême-Orient, deux n'ont pratiquement plus d'influence. Le minimum de la mer de Bering n'est plus indiqué que très légèrement et tout à fait au Nord, entre la pointe extrême de la Sibérie et l'Alaska; le maximum du lac Baïkal n'est plus qu'un vaste plateau de faible hauteur dont les pentes très peu rapides viennent mourir doucement dans le Nord de la Mongolie et l'Ouest de la Mandchourie. Il n'y a plus réellement en présence que deux systèmes antagonistes, le maximum du Pacifique et le minimum de la péninsule de l'Inde : c'est le triomphe de la mousson d'été. Le premier de ces systèmes s'est affirmé de plus en plus. L'isobare 768 mm se trouve, sur notre carte, où se trouvait, en juin, l'isobare 766 mm, et cette dernière s'est avancée vers l'Ouest jusqu'à atteindre presque la position occupée récemment encore par l'isobare 762 mm. De là au Japon, la pente est par cela même plus raide et la quantité d'énergie prête à se porter d'un point à un autre plus considérable. Nous allons voir maintenant ce qui résulte de ces conditions atmosphériques.

L'isobare 756 mm occupe sur la mer de Chine à peu près la même position que précédemment; mais, pour le moment, elle passe à l'Est de Formose, au lieu de faire, comme en juin, une excursion sur la côte de Chine, sur toute la longueur du détroit. Elle passe à l'Est des Liu-Kiu, traverse l'île de Kiushu du Sud au Nord et suit les côtes de Corée et de Mandchourie jusqu'à Vladivostok. Entre cette isobare et la suivante il existe un assez vaste intervalle, notamment entre la mer Orientale et la Mandchourie; c'est là où se fait la transition imperceptible entre la pente qui limite l'anticyclone du Pacifique et celle qui limite le domaine du

grand cyclone du continent. Tel est le terrain sur lequel nous allons voir les typhons se donner de préférence libre carrière.

Quant au minimum dont le centre est dans l'Inde et qui, en outre de la péninsule, englobe la partie Nord du golfe du Bengale, on peut considérer sa sphère d'influence comme comprenant la moitié Nord de l'Indo-Chine avec toute la Chine jusqu'à Pékin et même la Mongolie avec la partie Est de la Mandchourie. Sur l'Inde elle-même, les isobares, à partir de celle de 748 mm, sont très rapprochées les unes des autres, pour s'écarter de plus en plus à mesure qu'on s'éloigne du centre; et on peut facilement constater que, dans la région qui s'étend de la haute vallée du Yang-tse jusqu'à 400 milles en deçà du lac Baïkal, la pression reste uniforme.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS PENDANT LE MOIS DE JUILLET.

ISOBARES.	NOMS DES LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
752mm.	Le centre du golfe du Bengale, Haïphong, le golfe du Tonkin et le détroit de Haïnan.
754mm.	Le golfe du Bengale, au Nord de 10° de latitude, la côte d'Annam et la mer de Chine entre les Paracels et Swatau; la mer Orientale et la mer Jaune.
756mm.	Le Sud du golfe du Bengale. La mer de Chine, de Saïgon au Sud de Formose. L'île de Formose, les îles Liu-Kiu, la mer du Japon et le Sud de la mer d'Okhotsk. Le Kamtchatka et le Nord de la mer de Bering.
758mm.	Le Pacifique entre 130° et 140° de longitude, des Philippines au Japon; les îles Kouriles et le Sud de la mer de Bering.
760mm.	Le groupe des îles Bonin, le Sud des Kouriles et le Nord des îles Aléoutiennes. Le Pacifique entre 140° et 155° de longitude Est de Greenwich.

Vent. — La forte brise de S W, qui constitue la mousson d'été, règne sur tout le golfe du Bengale. C'est de cette même direction que soufflent les vents sur la mer de Chine; cependant il arrive fréquemment qu'ils tournent au Sud et au S E en pénétrant dans le golfe du Tonkin. Toutefois les navires ne doivent pas perdre de vue ce fait à peu près général, à savoir, que les brises des grands courants atmosphériques ont une tendance à modifier leur cours au voisinage d'une côte, surtout si elle est élevée, pour se ranger parallèlement à sa direction. D'ailleurs, nous n'entendons parler ici que des courants de la partie la plus basse de l'atmosphère, les seuls qui présentent un intérêt direct dans le sujet qui nous occupe.

Dans le détroit de Formose aussi bien que dans la partie Est de cette grande île, c'est le vent de S W qui prédomine. Cependant, comme nous l'avons déjà dit précédemment, il n'y souffle pas avec une régularité comparable à celle des vents de N E de la mousson d'hiver. Sur la mer

Orientale, la brise vient d'une direction variant du S E au S W. A l'embouchure du Yang-tse Kiang, le vent prédominant est du S E. Sur la mer Jaune et la presqu'île de Chantong, le vent vient directement du Sud; mais, en arrivant entre la Chine et la Corée, et plus particulièrement le long des côtes, on rencontre de plus en plus des brises de terre et de mer au lieu de la brise du courant général. Dans le détroit de Corée, le vent souffle du S W, puis du S E; cette dernière direction semble être celle qui prédomine sur la mer du Japon. Au large de cet archipel, la brise descend les pentes du maximum de l'Océan en suivant une direction presque parallèle au contour des côtes, c'est-à-dire S W entre Nippon et les îles Bonin, Sud à l'Est de Tokio et S E au voisinage de Yeso et des îles Kouriles; mais, en s'avançant plus loin le long de cette chaîne d'îles et près du Kamtchatka, on peut rencontrer des brises de Nord et de N E descendant de la mer d'Okhotsk.

C'est en juillet que s'ouvre, à proprement parler, la saison des véritables typhons, et il nous faut insister ainsi sur le rôle indéniable que jouent les centres de hautes pressions dans la formation des tempêtes tournantes. Sans entrer dans des considérations théoriques qui seraient ici hors de propos, faisons simplement remarquer que, pendant l'hiver, c'est à la base du grand maximum sibérien que se forment les tempêtes, véritables cyclones cheminant du continent à la mer, le long des pentes du grand centre d'action du lac Baïkal, en se dirigeant tout d'abord au S E, puis à l'Est et au N E dès qu'elles ont dépassé la ligne des côtes. En été, les typhons suivent sur le Pacifique un chemin presque symétrique de celui que suivent leurs émules de la saison froide. Comme ces derniers, ils se forment, dans le voisinage des Carolines, à la base du grand maximum, dont elles longent les pentes, en se dirigeant d'abord au N W, puis au Nord et au N E, la direction générale de leurs trajectoires étant à peu près la même que celle des isobares. Quelques-unes de ces perturbations s'échappent cependant vers l'Ouest en abandonnant les pentes où elles ont pris naissance pour venir sur la déclivité qui aboutit au minimum de l'Inde. Tels sont les typhons de la mer de Chine et du golfe du Tonkin. Nous tenons pour certain qu'une connaissance exacte de l'état général des pressions atmosphériques, au moment même de la formation de chaque tempête, fournirait les moyens de se rendre compte des trajectoires en apparence les plus anormales et les plus capricieuses.

Quant aux territoires menacés par les incursions de ces terribles visiteurs, on peut dire que, pendant le mois de juillet, surtout à partir du 15, il n'y a pas un point de la côte, de Tourane jusqu'au Nord de Yeso, qui puisse être sûr d'y échapper. Les typhons peuvent tomber soudainement sur le Japon, venant directement du Pacifique, ou bien exercer leurs ravages dans le détroit de Formose. Habituellement, vers cette époque ou au commencement d'août, on rencontre quelqu'un d'eux dans le voisinage de Shanghaï. La mer Jaune n'en est pas exempte, et on cite des exemples de typhons ayant parcouru le golfe du Pe-tchili aussi bien que la mer de Chine.

Température de l'air. — Le maximum estival triomphe partout, du Tonkin au Tche-li. La mer s'échauffe de plus en plus.

Écarts diurnes. — Nouvelle diminution, depuis juin, de 1 degré environ dans le Nord; écart constant, de 7 à 9 degrés dans le Centre; sur le littoral l'amplitude augmente légèrement, elle atteint 7 degrés dans le Nord, 4 ou 5 dans le Sud.

Moyennes. — Elles montent, dans les plaines du N E, du Centre et du S W (parfois 29° et 30°) : dans l'extrême Nord, hausse de 3 degrés. Dans le Nord, ce sont surtout les maxima qui gagnent; dans le Sud, ce sont les minima.

Températures extrêmes. — Nos pays du Nord n'ont rien à envier à la zone torride : il est vrai que les hautes lectures sont en général des à coups bientôt suivis de violents orages (47°,8 à Tang-kou, bouche du Pei-ho, 45° à Tchang-sin-tien, 43°,3 à Tch'ong-k'ing, etc.).

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-kong ...	34°4	27°8	22°3	Han-k'eou	41°1	29°7	16°1
Amoy	37 2	29 0	20 0	Tche-fou	38 9	25 4	15 0
Fou-tcheou ...	37 8	28 9	20 5	T'ien-tsin	40 4	26 1	16 4
Zi-ka-wei	38 9	26 8	15 9	Nieou-tchoang .	36 6	24 9	13 9

Brouillard. — Un trait caratéristique de notre climat marin, c'est le règne du brouillard, en juillet, sur le Nord de la mer Jaune et le littoral du Chan-tong et de la Corée. Après avoir augmenté depuis février, les jours brumeux atteignent rapidement leur maximum pour subir une chute abrupte qui les ramènera presque à zéro en septembre. A Shang-haï et plus au Sud la diminution signalée en juin se poursuit constamment.

JOURS BRUMEUX EN JUILLET.

(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-kong	1,1	Turnabout (phare)	0,7
Pescadores	0,5	White Dog (phare)........	1,3
Breaker (phare)...........	0,8	Gutzlaff (phare)	2,5
Lamocks (phare)...........	2,1	N E Chan-tong (phare).....	20,0
I. Chapel (phare)..........	1,1	Hou-ki (phare)...........	9,6

C'est-à-dire : en juillet, tandis qu'à Turnabout on n'a que 7 cas de brouillard en 10 ans, on peut en trouver 200 en doublant la pointe NE du promontoire de Chan-tong.

ESTUAIRE DU YANG-TSE, BATEAU-FEU TONG-CHA.

	0^h–4^h	4^h–8^h	8^h–12^h	12^h–16^h	16^h–20^h	20^h–24^h
Moyennes horaires.	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3	0,1

C'est-à-dire : en juillet, à l'entrée du fleuve Bleu, on peut s'attendre à 3 cas de brouillard durant le premier quart, en 10 ans, et 1 seulement pendant le 3e, le 4e et le dernier quart.

Nous avons dit qu'un trait caractéristique intéressant du mois de juillet est la fréquence de la brume sur la partie Nord de la mer Jaune. Le diagramme ci-joint (fig. 9), dû au P. Chevalier, est emprunté au premier compte rendu annuel de la *Shanghaï Meteorological Society*, p. 44; il montre la variation annuelle de la fréquence de la brume le long des côtes du Chantong et de la Corée. On peut voir que, pratiquement nulle d'août à février, la fréquence de la brume augmente lentement, mais d'une façon continue, de février à juillet; elle atteint à ce moment son maximum absolu pour redevenir subitement nulle en août.

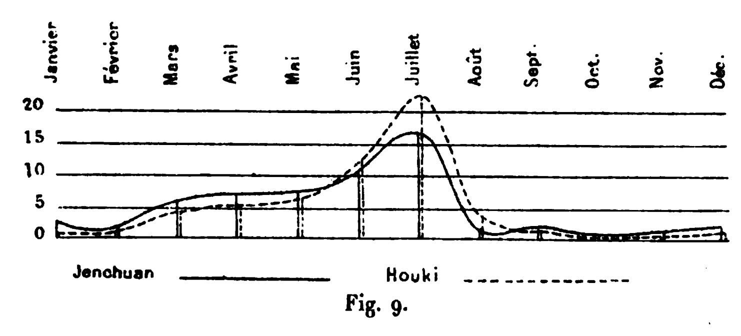


Fig. 9.

Ceci est en remarquable opposition avec ce qui se produit à l'embouchure du fleuve Bleu et le long des côtes Sud où le minimum, il est vrai, se produit aussi en août, tandis que le minimum absolu se constate en avril au lieu de juillet. Le contraste est mis en évidence, d'une manière frappante, sur la figure 10, que nous extrayons de l'essai du P. Chevalier, p. 35 [1].

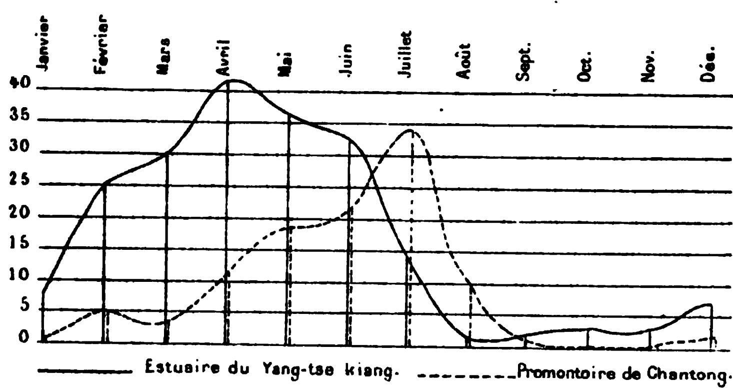


Fig. 10.

PERTURBATIONS. — Typhons. — C'est pendant ce mois que la courbe représentative de la fréquence de ces redoutables tempêtes, que

[1] Premier compte rendu annuel de la *Shanghaï Meteorological Society*, pour l'année 1892, par le P. S. Chevalier, S. J., Zi-ka-weï, 1893.

nous donnerons dans les conclusions de ce mémoire (fig. 11, p. 113), monte avec le plus de rapidité : il n'y a pas eu, en effet, moins de quatre-vingt-dix typhons ayant sévi sur nos mers orientales pendant vingt-six années d'observations. La zone où ils prennent naissance, presque la même qu'en juin, est comprise, en latitude, entre 8° et 20° et, en longitude, entre 126° et 139° (E G.); et aucun point des côtes de Chine et du Japon n'est à l'abri de leur atteinte. Ils peuvent aussi bien dévaster les côtes d'Annam que celle de Yeso, visiter l'embouchure du Yang-tse Kiang, le promontoire de Chantong, le golfe du Pe-tchili, la Corée et la mer du Japon; quelques-uns se meuvent lentement; d'autres, au contraire, et plus particulièrement dans les hautes latitudes, peuvent dépasser les plus rapides des lévriers de l'Océan, et leur intensité peut varier de la force d'un coup de vent modéré à la violence des plus furieux ouragans qui ont causé tant de naufrages et coûté tant de vies humaines. Quelques-uns d'entre eux se meuvent en ligne droite, courant sans être déviés à travers la mer de Chine ou sur le Pacifique vers l'île de Formose; d'autres décrivent une trajectoire recourbée, habituellement désignée sous le nom de parabole du typhon. Mais nous n'entrerons pas dans le détail de ce vaste sujet, qui sort du cadre que nous nous sommes tracé pour le présent travail.

Bourrasques. — Les dépressions venant du continent, pendant le mois de juillet, méritent à peine qu'on en fasse mention; il ne s'en produit guère qu'une par an et, quant à la force, elles ne dépassent pas la violence d'une forte brise ou tout au plus celle d'un petit coup de vent. Pendant ce mois, les navigateurs n'ont à lutter que contre les typhons venant de l'Océan.

AOÛT.

ÉTAT NORMAL. — **Pression.** — Le maximum du Pacifique a gardé sensiblement la même position qu'en juillet et son importance n'a pas varié : il n'y a donc pas de raison pour en reparler ici. Les hautes pressions de Sibérie s'avancent quelque peu au S E et l'isobare 760 mm est revenue sur les bords du lac Baïkal. Le minimum de l'Inde garde sa position, mais son intensité commence à décroître. Autour de Bénarès et de Luknow, l'isobare 750 mm a remplacé celle de 748 mm. Une aire de basses pressions qui, le mois précédent, n'existait pas à l'état distinct, se forme à ce moment : elle englobe la mer d'Okhotsk, le Kamtchatka et la mer de Bering. Le trait caractéristique de ce mois est la formation de deux centres secondaires dans un immense espace où, sans leur présence, et en ne tenant compte que de nos quatre principaux centres d'action, régnerait une pression uniforme de 758 mm. Cette région comprend la Mongolie, la Mandchourie, la mer Jaune, la Corée, l'île Sakhalin et tout l'empire du Japon.

Dans cette vaste plaine atmosphérique s'est formé, vers le N E, un système de pressions relativement élevées, tandis que, vers le S E, comme s'il y avait là une raison de symétrie, s'est creusée une faible dépression. Le centre du plateau, légèrement surélevé (759 mm), se trouve près de la côte de Mandchourie vers le 45ᵉ parallèle et son influence s'étend sur tout le Nord et la mer du Japon. La dépression couvre la Corée, le Chantong, le golfe du Pe-tchili et les côtes de ce dernier jusqu'à 50 à 60 milles dans l'intérieur des terres. Il ne faut pas trop s'exagérer l'importance de cette double anomalie, mais cependant il y avait intérêt à la mentionner ici, d'autant plus qu'elle ne paraît pas être sans quelque influence sur le régime des vents dans la région où elle s'est produite.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS PENDANT LE MOIS D'AOÛT.

ISOBARES.	NOMS DES LOCALITÉS (en mer seulement).
754mm.	Le Nord et le centre du golfe du Bengale. Le golfe du Tonkin, l'île et le détroit de Haïnan ; le N W de la mer de Chine, entre Tourane et Macao. Le golfe du Pe-tchili.
756mm.	Le golfe du Bengale et le golfe de Siam le long du 10ᵉ parallèle. La mer de Chine, partie Ouest des îles Philippines, l'île et le détroit de Formose, les îles Liu-Kiu, la mer Orientale et la mer Jaune. La mer d'Okhotsk, le Kamtchatka et le Nord de la mer de Bering.
758mm.	La partie Est des îles Philippines, le Pacifique entre les Liu-Kiu et les îles Bonin ; les côtes Sud et Est du Japon, les îles Kouriles, la plus grande partie de la mer du Japon et le Sud de la mer de Bering.
760mm.	Les archipels des Mariannes et des Carolines, les îles Bonin, le Nord du Pacifique et les îles Aléoutiennes. Les côtes de Mandchourie et une partie du Nord de la mer du Japon.

Vent. — Nous allons tout d'abord indiquer quels sont les mouvements de l'atmosphère qui se rattachent à l'existence du double centre dont nous venons de parler. Sur la partie Nord de la mer du Japon, la divergence anticyclonique du vent est manifeste. Vladivostok, située au Sud du maximum, reçoit des brises de S E, tandis que les vents soufflent du S W au Nord du lac Khauka, de l'W S W à la boucle Sud de l'Amour et du N N W sur la côte, à la latitude de 45°. La rotation cyclonique autour du minimum n'est pas moins bien marquée, puisque le vent vient du Sud le long de la côte Ouest de Corée, du S S W dans le Chantong, du N N E à Pékin et de l'Est à Yuehsan.

L'existence du minimum relatif de la mer du Japon peut servir à expliquer, partiellement du moins, le fait qui se reproduit assez souvent à l'embouchure du Yang-tse Kiang. Dans ces parages, à partir de la der-

nière semaine d'août, il arrive que les vents de S E cessent presque subitement pour être remplacés par des brises de N E ou de N N E qui ressemblent tout à fait aux premières bouffées de la mousson. Il n'est pas impossible que ce changement de vent, qui peut durer une semaine et plus, soit partiellement dû à un retour prématuré des hautes pressions du lac Baïkal, mais nous pouvons aussi voir là un effet du maximum indiqué plus haut qui, pendant quelque temps, prendrait une influence prépondérante dans le système des vents au Nord du détroit de Formose et anticiperait de quelques jours sur l'établissement de la mousson, qui ne commence à régner sur nos côtes que dans le cours du mois suivant.

Pour ce qui concerne le système des vents sur les autres mers d'Extrême-Orient, la carte d'août ressemble fort à celle de juillet; c'est pourquoi il ne nous semble pas nécessaire d'en faire une nouvelle description.

Température de l'air. — Le régime d'été est établi partout. Peu de différence entre les températures moyennes de la terre et de la mer, près du littoral.

Écarts diurnes. — Tendance générale à augmenter avec la durée des nuits. Les minima spécialement baissent beaucoup plus qu'en juillet. Il faut pourtant toujours tenir compte de l'action modératrice de la mer pour les stations du littoral.

Moyennes. — Températures hautes, mais moindres qu'en juillet, dans les provinces continentales du S W de la Chine. Dans le Nord et le N W, les isothermes se resserrent, et on commence à sentir l'action progressive du pôle froid de la Mongolie septentrionale.

Températures extrêmes. — Plus de lectures supérieures à 34° dans le Nord et le N W; dans le N E et le Centre, on peut dépasser encore 40°; dans le Sud, rarement 38°. On peut avoir des minima baissant dans le Nord jusqu'à 3°, dans le Sud jusqu'à 15°. — Extrêmes : 43°9 à Tch'ong-k'ing, 2°8 à Aigoun.

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-Kong...	36°1	27°5	22°4	Han-k'éou....	41°1	29°7	15°5
Amoy.......	37 8	29 0	22 2	Tche-fou.....	38 9	25 7	14 4
Fou-Tcheou ..	38 9	29 1	20 0	T'ien-tsin....	39 4	25 9	13 7
Zi-ka-wei	39 4	26 8	16 1	Nieou-tchoang.	35 0	24 6	12 2

Brouillard. — A l'entrée du Yang-tse et partout plus au Sud, sauf à Hong-Kong, les brouillards atteignent leur fréquence minimum. Dans le Nord, le puissant maximum de juillet décroît avec une grande rapidité. A Vladivostok, août compte 8 jours de brouillard par an : c'est encore considérable, quoique ce ne soit que la moitié du chiffre de juillet.

JOURS BRUMEUX EN AOÛT.

(*Moyenne de 10 à 25 ans.*)

Hong-Kong	4,1	Turnabout (phare)	0,2
Pescadores	0,7	White Dog (phare)	0,2
Breaker (phare)	1,0	Gutzlaff (phare)	0,3
Lamocks (phare)	1,3	N E Chan-tong (phare)	8,2
I. Chapel (phare)	0,5	Hou-ki (phare)	3,9

C'est-à-dire : en août, en passant à Breaker, on risque de rencontrer 1 cas de brouillard par an, tandis qu'au Chan-tong on peut en trouver 82 en 10 ans.

ESTUAIRE DU YANG-TSE, BATEAU FEU TONG-CHA.

(*24 années d'observations.*)

	0^h–4^h	4^h–8^h	8^h–12^h	12^h–16^h	16^h–20^h	20^h–24^h
Moyennes horaires.	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

C'est-à-dire : en août, dans le bas Yang-tse, on ne trouve guère de brouillard qu'entre 8 h du matin et midi, et très rarement. A Gutzlaff, on en a un peu plus.

Divers. — Nous allons donner, comme nous l'avons déjà fait précédemment, les températures de la mer d'après les cartes publiées dans le bel atlas de la *Deutsche Seewarte* de Hambourg[1].

Avant de suivre pas à pas les lignes d'égales températures qui sillonnent l'océan à partir du 160e méridien (W G.), le dernier à l'Est de notre carte, il y a lieu de faire les deux remarques suivantes :

1° Depuis le mois de mai, toutes les isothermes ont remonté considérablement dans le Nord, ce qui est une preuve palpable du réchauffement qu'a subi la surface de la mer depuis que le soleil, après avoir traversé l'équateur, a pénétré dans l'hémisphère Nord. Les isothermes sont presque exactement dirigées de l'Est à l'Ouest à travers le Pacifique; l'isotherme de 25 degrés passe du 25e au 30e parallèle; l'isotherme de 20 degrés s'est déplacée du 30e au 42e; celle de 18 degrés, qui en mai suivait le 37e parallèle, oscille à présent dans le voisinage immédiat du 45e. La 10e, qui se maintenait par 40 degrés de latitude, a maintenant la forme d'une courbe arrondie située près de la chaîne des Aléoutiennes, qu'elle touche du côté du Sud, ne faisant un crochet descendant que dans sa partie la plus Sud vers le 52e parallèle. Quant à l'isotherme de 5 degrés, elle a complètement disparu au Nord de la mer de Bering, tandis qu'en mai elle s'étendait sur le Pacifique, aux environs du 45e parallèle, à plus de 300 milles au Sud de la position occupée en août par l'isotherme de 10 degrés. Dans le Pacifique, la température de l'eau à la surface de la mer s'est donc élevée de 4 degrés centigrades le long du 30e parallèle et de 10 degrés le long du 40e. Dan

[1] *Stiller Ozean*, Hamburg. L. Friedrichsen et Cie, 1896. Taf. 8.

la mer du Japon, près du 40e parallèle, l'élévation de la température a été à peu près la même. Dans le golfe du Pe-tchili, la température a monté de 15 degrés et de 7 degrés dans la mer de l'Est, entre Shanghaï et le Japon.

2° Il faut noter une importante modification le long de la côte Est du Japon. Dans ces parages, en février et plus particulièrement en mai, la température de la mer variait avec une très grande rapidité, l'isotherme de 22 degrés, près de la côte à l'Est de Tokio, n'étant séparée de celle de 7 degrés que par une distance de 150 milles à peine; cela donnait donc une variation de 1 degré pour 10 milles marins. En août, aux deux mêmes points de la côte, il n'y a qu'un degré centigrade de différence dans la température de l'eau de mer, et 4 degrés pour toute l'étendue de la côte du Japon, ce qui ne fait plus que 1 degré pour 42 milles. Il est inutile de faire remarquer le ralentissement des courants pendant l'été, au large des côtes Est du Japon, ce qui est dû à l'égalisation des températures.

Nous allons donner maintenant une brève description du tracé des isothermes sur l'étendue des mers dont nous nous occupons.

L'isotherme de 28 degrés, qui pour nous marque le maximum d'été. vient de l'archipel des îles Marshall pour aller traverser celui des îles Mariannes en son centre; après s'être élevée vers le Nord jusqu'au 25e parallele, juste au Sud des îles Liu-Kiu, elle descend droit au S W pour atteindre la pointe Sud de Formose. Tous les espaces de mer qui entourent les Philippines sont à cette température, et il en est de même pour toute la mer de Chine, sauf, chose très curieuse, un espace elliptique où le thermomètre se maintient plus bas. Cette région exceptionnelle est comprise entre le 12e et le 16e parallèle et le 109e et le 117e méridien; elle touche le groupe des Paracels au Nord et la côte d'Indo-Chine près du cap Padaran (1).

L'isotherme de 25 degrés se maintient au-dessous du 35e parallèle, jusqu'au 163e méridien (E G.); de là elle s'élève à l'W N W, jusqu'à 30° de latitude, assez près de la côte de Nippon, et redescend au S W, pour rencontrer cette même côte vers la latitude de 37°. Elle traverse ensuite le Sud de la mer du Japon, faisant une courbe vers le Nord, pour redescendre jusqu'à Fusan. La même température règne dans tout le Nord de la mer Jaune et dans le golfe du Pe-tchili.

L'isotherme de 20 degrés suit une direction presque exactement E W, avec de petites ondulations, le long du 42e parallèle, et vient aboutir au cap Yerimo, au S E de l'île de Yeso. Elle repart sur la mer du Japon, de l'extrême pointe N W de la même île, près de la baie de Soya, descend au S W jusqu'au 41e parallèle, d'où elle s'élève de nouveau, en formant une courbe parfaitement arrondie, jusqu'au port de Vladivostok.

L'isotherme de 15 degrés traverse le Pacifique parallèlement à celle de 20 degrés, mais à la latitude de 45°; après avoir atteint la pointe Sud

(1) *Indischer Ozean*, Hamburg, L. Friedrichsen et Cie, 1891. Taf. 8.

de la plus grande des îles Kouriles (Etorofu Shima), elle s'élève au Nord en décrivant une courbe sinueuse, qui, s'infléchissant au S W, vient contourner la petite presqu'île qui forme l'extrémité Est de l'île Sakhalin, pour venir enfin aboutir dans la baie d'Aniwa.

L'isotherme de 10 degrés comprend trois tronçons. Le premier suit exactement le contour de la courbe formée par les Aléoutiennes, de l'Alaska jusqu'au 145e méridien (E G.), en s'en maintenant toujours à environ 1 degré au Sud. De là elle se dirige au N. W, passe à travers le groupe des îles Komandorski et, après un petit crochet au N N E, revient couper la côte du Kamtchatka, juste à la latitude de 55°.

Le second tronçon est une boucle qui, avec quelques sinuosités, entoure le Sud du Kamtchatka et la partie N E des Kouriles.

Le troisième tronçon, en forme d'un V très ouvert, traverse le Nord de la mer d'Okhotsk, reliant la côte du Kamtchatka à celle de la Sibérie, entre le 57e et le 59e parallèle.

Dans le Nord de la mer de Bering, la température ne descend presque jamais au-dessous de 7 degrés. Il existe cependant, près de la côte de Sibérie, une petite ellipse dont les axes mesurent environ 50 et 20 milles, où la température s'abaisse à un minimum de 6 degrés. Elle se trouve près de la côte, au Sud de la péninsule que le 59e parallèle détache à l'Est d'Okhotsk.

PERTURBATIONS. — **Typhons.** — Ce que nous avons dit de ces tempêtes pour le mois de juillet s'applique, à très peu de chose près, à celles du mois d'août. Les typhons de ce mois sont tout à fait comparables à ceux de juillet : même zone d'origine, même direction suivie, même violence; la fréquence s'est légèrement accrue. On peut mentionner un fait singulier, à savoir, que, pendant le mois d'août, et fréquemment dans les premiers jours du mois, une violente tempête passe sur le groupe des Liu-Kiu, se dirigeant au N W, traverse le Nord de l'île de Formose et le détroit, pour venir atterrir sur la Chine entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.

Bourrasques. — Il n'y a rien à ajouter à la simple description des quelques rares tempêtes continentales du mois d'août. Il y a des années qui n'en présentent pas même un seul cas; elles sont d'ailleurs si peu intenses, que, pour beaucoup de gens, elles peuvent passer tout à fait inaperçues.

SEPTEMBRE.

ÉTAT NORMAL. — **Pression.** — Le dernier mois de la saison chaude nous ramène rapidement au système étudié dans la première partie de ce mémoire. Le maximum du Pacifique occupe la même position que pendant le mois d'août, mais son niveau baisse graduellement. Le minimum des Aléoutiennes se creuse de plus en plus sur la partie S E



de la mer de Bering; celui de l'Inde ne change pas encore de position, mais se comble d'une manière appréciable, l'isobare 754 mm occupant la place où se faisait sentir en juillet une pression de 748 mm. Mais c'est par-dessus tout le mouvement vers le Sud du grand maximum du lac Baïkal qui exerce sur l'état de l'atmosphère une influence prépondérante. L'isobare 766 mm s'est substituée à celle de 760 mm et les lignee d'égales pressions commencent à se rapprocher les unes des autres, ce qui indique une pente de plus en plus raide du continent vers la mer. Le maximum secondaire, mentionné le mois dernier sur la mer du Japon, s'est avancé, tout en augmentant de valeur, vers la Chine centrale, sur la région comprise entre le fleuve Jaune et le fleuve Bleu. Un espace elliptique, dont le grand axe dirigé de l'Ouest à l'Est mesure environ 10° de longitude, subit une pression de 762 mm et est entouré par l'isobare 760 mm qui s'étend en longitude de la frontière du Yunnan jusqu'au milieu de la mer Orientale.

LIGNES D'ÉGALES PRESSIONS PENDANT LE MOIS DE SEPTEMBRE.

ISOBARES.	NOMS DES LOCALITÉS (EN MER SEULEMENT).
756^{mm}.	— Le Nord et le milieu du golfe du Bengale.
758^{mm}.	— Le golfe du Bengale entre Ceylan et Rangoon; le Nord du golfe de Siam, toute la mer de Chine et le Sud du détroit de Formose; les îles Philippines. les îles Liu-Kiu, le S W du Japon, la Corée, le Nord de la mer Jaune et le golfe du Pe-tchili.
760^{mm}.	— La côte de Chine entre Formose et Tsintau; la mer du Japon, l'empire du Japon; la mer d'Okhotsk, les îles Kouriles, le Kamtchatka, les îles Bonin et une grande partie du Pacifique à l'Ouest du 155° méridien (E G.).

Vent. — Comme on pouvait s'y attendre, les changements considérables survenus dans la distribution des pressions entraînent d'importantes modifications dans la direction du vent, tout au moins le long de nos côtes. Tandis que dans le golfe du Bengale, où les conditions sont restées matériellement les mêmes, la brise souffle encore du S W, sur toutes les mers orientales le vent a déjà une composante très franchement Nord. Partout la mousson s'est renversée. Le vent souffle du N N W en Corée, dans le Chantong et sur le golfe du Pe-tchili. et du N E sur la mer Jaune, à Shanghaï et le long de la côte, jusqu'au Sud du détroit de Formose. Dans le détroit de Corée prédomine aussi la brise de N E et sur toute la mer du Japon le vent oscille entre le N N E et le N W. Les côtes Est du Japon sont cependant encore sous l'influence du grand maximum de l'Océan, qui s'éloigne et s'affaisse, alors que l'on rencontre encore, de Tokio au Nord de Yeso, des vents venant le plus souvent du S E. Plus loin au Nord, dans les parages de Yeso et de l'île Sakhalin, aussi bien que sur la partie Sud de la mer d'Okhotsk, l'air s'écoule de l'Ouest, du

S W et du N W. vers le minimum qui, sur la mer de Bering, s'affirme comme de plus en plus distinct. Sur le continent, en Mongolie, en Mandchourie et en Chine, l'atmosphère se décharge naturellement le long de la pente indiquée par les isobares, en formant des courants qui viennent respectivement du Nord au N W.

Température de l'air. — Le passage des typhons a modifié la situation : c'est la fin de l'été. Le maximum thermique continental se dissipe plus vite qu'il ne s'était formé. Il n'y a plus de différence de température entre la terre et la mer.

Écarts diurnes. — Ils augmentent de près de 2 degrés dans le Nord, sauf le long du littoral. Dans le Sud, l'accroissement parfois insensible n'est d'ordinaire que de quelques dixièmes de degré.

Moyennes. — Les hautes températures diminuent de plus en plus dans le Sud : le pôle chaud du Koang-Tong-Koang-si se réduit à une bande de 400 kilomètres (Pakhoï-Kan-tcheou) sur 100 kilomètres. Le pôle froid s'est constitué au N E d'Ourga. Les moyennes diurnes ont baissé de 8 degrés dans le Nord, de près de 2 dans le Sud. Le changement s'accuse surtout durant la dernière décade, avec l'établissement de la mousson.

Températures extrêmes. — On commence à enregistrer, dans le Nord, des températures inférieures à zéro. Dans le Sud, le maximum n'atteint qu'exceptionnellement 37° : Aigoun — 5°; Swatow 38°,3; Zi-ka-wei, 37°,7.

	MAX.	MOY.	MIN.		MAX.	MOY.	MIN.
Hong-Kong...	34°5	26°9	18°6	Han-kéou....	38°3	24°8	12°2
Amoy.......	36 1	28 1	19 4	Tche-fou.....	34 4	21 6	6 6
Fou-tcheou...	36 6	26 6	16 6	Tien-tsin.....	32 8	20 8	9 1
Zi-ka-wei....	37 7	22 7	6 8	Nieou-tchoang.	31 1	19 0	4 4

Brouillard. — L'automne n'est pas une période brumeuse, sur les côtes de Chine : tant au Nord qu'au Sud, la courbe de leur fréquence passe par un minimum voisin de zéro : Hong-Kong seul fait exception. Ce sera la situation sensiblement jusqu'à la fin de l'année.

JOURS BRUMEUX EN SEPTEMBRE.

(*Moyennes de 10 à 25 ans.*)

Hong-Kong...............	3,7	Turnabout (phare).........	0,1
Pescadores...............	0,2	White-Dog (phare).........	0,0
Breaker (phare)...........	0,2	Gutzlaff (phare)...........	0,1
Lamocks (phare)...........	0,4	N E Chan-tong (phare)......	0,1
I. Chapel (phare)..........	0,1	Hou-ki (phare)............	0,4

ESTUAIRE DU YANG-TSE, BATEAU-FEU TONG-CHA.

(*22 années d'observations.*)

	0^h–4^h	4^h–8^h	8^h–12^h	12^h–16^h	16^h–20^h	20^h–24^h
Moyennes horaires.	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0

C'est-à-dire : en septembre, à l'entrée du Yang-tse, on n'a jamais ren-

contré jusqu'ici de brouillard, sauf entre 8 h du matin et 4 h du soir, une fois à chaque quart d'avant et d'après-midi, tous les 10 ans.

Divers. — *Courants marins de juillet à septembre* [1]. — Pendant la saison chaude, les mouvements de l'eau à la surface de la mer, dont nous avons parlé dans le précédent mémoire (*Première partie*, p. 28, 47 et suiv.), se trouvent complètement renversés le long des côtes, mais restent les mêmes au large de Formose et des îles Liu-Kiu avec quelques modifications accidentelles sur le Pacifique.

Sur la mer de Chine, de Singapour à Saïgon, le courant porte tout d'abord au N N E, puis s'incline graduellement au N E, à l'Est de la route habituelle des vapeurs venant des détroits en Chine; quelques branches secondaires se détachent vers la haute mer, s'infléchissant successivement à l'Est et à l'E S E, de telle façon que, le long des Philippines, de Palawan et des côtes N W de Bornéo, il existe des courants de retour, faibles, il est vrai, qui portent au Sud et au S W [2]. L'eau se déplace suivant une sorte de tourbillon dont le centre paraît se trouver sur le banc de Macclesfield. Dans le golfe du Tonkin se produit aussi un mouvement de l'eau; mais ces courants assez faibles disparaissent graduellement pour être remplacés par des courants de marée.

Sur le Nord de la mer de Chine, de même que dans le détroit de Formose et le long de la côte de Chine, jusqu'au groupe des îles Tchousan, le courant porte franchement au S W; de là il se dirige au Nord et au N N W pour s'évanouir peu à peu en atteignant la latitude de 35°. A l'extrémité de la mer Jaune, de même que dans tout le golfe du Pe-tchili, prédominent les mouvements alternatifs des marées locales, sans qu'on puisse assigner à ces courants une direction générale déterminée.

Le courant de beaucoup le plus important de l'Extrême-Orient, le Kuro Siwo, suit sur le Pacifique la même direction qu'en hiver, qui est celle de l'Est à l'Ouest. Il marche ainsi jusqu'à ce qu'il vienne rencontrer la barrière des Philippines, qui l'oblige à rebrousser chemin au N N W dans la direction de Formose.

Il nous faut mentionner une différence considérable d'avec les six mois froids. Pendant la période étudiée dans le précédent mémoire, les courants qui s'élèvent vers le Nord restent compris dans un espace très restreint, 200 milles au plus; tandis que, pendant l'été, nous trouvons sur le Pacifique des courants portant vers le pôle depuis la longitude des îles Bonin et même plus loin encore dans l'Est.

Après avoir coulé au N E le long de la côte Est de Formose, le Kuro Siwo se dirige sur Kiushu où il se divise en deux branches. La première va au N E et à l'E N E, le long des côtes du Japon, puis s'étale en éventail, une partie continuant son mouvement vers la mer de Bering, où elle

[1] *Stiller Ozean.* Hamburg. L. Friedrichsen et Cie, 1896. — Taf. 4, *Strömungen an der Meeresoberfläche für Juli bis September.*

[2] Voir aussi la très intéressante publication récente de la *Deutsche Seewarte* sous le titre, *Die wichtigsten Häfen Chinas.* — Berlin, 1901.

contribue à rendre la température plus douce, tandis que l'autre partie, après s'être dirigée à l'Est, au S E et au Sud, revient vers des basses latitudes pour alimenter le courant primitif. L'autre branche pénètre dans le détroit de Corée et va dans le Nord de la mer du Japon en maintenant constamment sa rive de l'Est près de la côte. Le long des côtes du continent se forme un courant de retour qui descend en sens inverse vers la Corée, puis tourne au large, où il disparaît en s'affaiblissant graduellement. Un dernier rameau, échappé du Kuro Siwo, passe entre Yeso et Sakhalin dans le détroit de Lapérouse, longe les Kouriles dans une direction NE, puis continue sa route pour aller disparaître sur la mer d'Okhotsk, le long des côtes du Kamtchatka. Il existe aussi un courant froid qui descend du Nord de cette mer, le long de la côte Ouest, et vient alimenter le courant qui monte à l'Est et au Sud de l'île Sakhalin.

PERTURBATIONS. — Typhons. — D'ordinaire, la mousson d'automne est déjà établie le long des côtes de Chine, au Nord du détroit de Formose, ce qui a pour conséquence de modifier la route des grandes tempêtes d'été qui maintenant ne visitent plus les parages de Shanghaï et de Tchefou et le golfe de Pe-tchili. Leur nombre n'a cependant pas décru; mais, à mesure que la saison s'avance, ils exercent de plus en plus leurs ravages, d'un côté vers les côtes Sud de la Chine et celles d'Indo-Chine, d'un autre côté sur les côtes les plus tourmentées du Japon. Leur violence ne diminue pas du tout en septembre, ni même en octobre, et l'une des plus rudes tempêtes consignées dans nos bulletins est celle du 9 septembre 1897. Un trait caractéristique de ces redoutables phénomènes, qui doit toujours rester présent à l'esprit du navigateur faisant route dans les eaux du détroit de Formose, consiste dans le fait suivant : quand un typhon traverse le Nord de la mer de Chine, même à une bonne distance au Sud de Macao, les très hautes pressions qui prédominent souvent à cette même époque sur la Mongolie, la Mandchourie et le Nord de la Chine peuvent faire naître, d'une extrémité à l'autre du détroit, des coups de vent de N E à N N E d'une extrême violence.

Bourrasques. — Avec le commencemont de la mousson nouvelle, les tempêtes du continent augmentent d'importance aussi bien comme nombre que comme violence. Le maximum du lac Baïkal réapparaît sur la Sibérie et, dans quelques cas, sa présence se fait sentir par d'assez forts coups de vent qui suivent le passage des dépressions et atteignent le détroit de Formose. Ce mois n'est cependant pas compris dans la période des tempêtes d'hiver (winterstorms), dont on observe rarement deux cas dans la même année; on doit encore faire attention surtout, et même presque exclusivement, aux typhons.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Comme nous l'avons déjà dit dans la première partie, nous ne nous occuperons ici que des *bourrasques continentales*, réservant les conclusions relatives aux typhons pour former la matière d'un essai ultérieur.

Nous rappellerons au lecteur que nous avons réparti les perturbations continentales en quatre groupes :

A. Ce groupe comprend les centres qui prennent la mer au Sud de l'archipel des Chusan (baie de Hang-tcheou).

B. Centres entrant en mer entre les Chusan et la presqu'île du Chan-tong (Tsing-tao).

C. Centres atteignant la mer entre le Chan-tong, le Tche-li et la Corée.

D. Dépressions de la mer du Japon et plus au Nord.

Notre liste, pour cette seconde partie, énumère 967 cas, comprenant 373 typhons et 594 bourrasques continentales : nous avons encore totalement éliminé les coups de vent dus aux déplacements vers l'Ouest du minimum des Aléoutiennes et du Kamtchatka. En nous bornant aux *bourrasques*, nous allons répondre brièvement à chacune des quatre questions que nous avons déjà posées dans la partie de ce travail relative aux six mois les plus froids.

Première question. — Combien se présente-t-il de perturbations dans le cours de chaque mois?

Réponse. — Les 594 bourrasques se répartissent comme l'indique le tableau suivant, dont la première colonne renferme le nombre total des cas pendant vingt-six années, l'autre colonne donnant le nombre de bourrasques qu'on doit s'attendre à rencontrer, en moyenne, chaque année.

MOIS.	NOMBRE TOTAL.	MOYENNE.
Avril	165	6,4
Mai	159	6,1
Juin	123	4,7
Juillet	60	2,3
Août	37	1,4
Septembre	50	1,9

Un marin doit donc s'attendre à rencontrer chaque année dans les mers d'Extrême-Orient environ 6 à 7 bourrasques en avril, 6 en mai,

4 à 5 en juin, 2 en juillet, 1 en août, 2 en septembre, en laissant toujours de côté les typhons [1].

Le tableau suivant montre quelle partie de la côte est la plus exposée à la visite de ces tempêtes dans le cours de chaque mois.

MOIS.	GROUPES.			
	A.	B.	C.	D.
Avril	40	41	32	48
Mai	34	35	38	43
Juin	24	37	25	28
Juillet	7	14	15	19
Août	7	8	11	11
Septembre	7	12	5	23

Comme on pouvait le soupçonner, un mois est d'autant plus pauvre en bourrasques qu'il est plus riche en typhons. En effet, les perturbations atmosphériques prennent ordinairement naissance au pied des grands centres d'action de l'atmosphère. En hiver, le centre du Baïkal fait naître des dépressions qui descendent vers les mers orientales et quelquefois même s'y succèdent sans interruption. Mais, en été, le grand anticyclone de la Sibérie a pratiquement disparu, et c'est le centre de l'Océan qui exerce un irrésistible empire sur l'Extrême-Orient. Nous savons quels fils puissants engendre son énergie, qu'il tient du surchauffement solaire : les typhons.

En outre, les quelques bourrasques qu'on rencontre encore en juillet, août, septembre, 147 en tout, ne sont généralement pas violentes et les coups de vent qu'elles provoquent ne sont pas assez forts pour être redoutés. On a pu même constater que quelques-unes d'entre elles ne sont rien autre chose qu'une branche secondaire, détachée d'un typhon, qui se recourbe sur le continent, fait qu'on pourra probablement constater comme assez fréquent quand il y aura plus de stations météorologiques dans les provinces S W de la Chine. Il semble donc que toutes les énergies de la nature se soient réunies pour donner naissance aux terribles cyclones si justement redoutés des navigateurs.

Comme on peut facilement s'en rendre compte par la liste qui précède, le nombre des centres venant du continent et passant au Sud des Chusan (groupe A) décroît rapidement d'avril à juin; en juillet et en août, il est

[1] Si on répartit de la même manière les typhons observés pendant la même période de six années, on obtient le tableau suivant :

MOIS.	NOMBRE TOTAL.	MOYENNE.
Avril	14	0,5
Mai	33	1,3
Juin	34	1,3
Juillet	90	3,5
Août	93	3,6
Septembre	109	4,2

très faible, tandis qu'en septembre se rencontrent parfois quelques bourrasques qui devancent ainsi le retour du système d'hiver.

Dans le Nord de la Chine, bien qu'aucun mois ne soit complètement exempt de dépressions continentales, le minimum pendant les deux mois les plus chauds est néanmoins très apparent (voir fig. 11, p. 113).

Deuxième question. — Dans quelle direction se déplacent ordinairement les centres de dépression?

Réponse. — Nous pouvons répéter ici, presque mot pour mot, la réponse que nous avons faite à cette question pour les six mois d'hiver et dire que quiconque aura lu, même rapidement, les notes succinctes qui accompagnent chaque dépression, aussi bien dans ce mémoire que dans le précédent, en aura sans doute gardé cette impression générale, à savoir que, *pendant toute l'année*, — en exceptant bien entendu les typhons, — elles se meuvent à l'Est ou au N E. Le tableau suivant rendra plus précise cette notion quelque peu vague. Il résume de longues et nombreuses observations et fait ressortir des résultats dont l'importance est évidente.

DIRECTION DANS LAQUELLE SE MEUVENT LES BOURRASQUES.

GROUPES.	NOMBRE DE CAS OÙ LE CENTRE (EN MER) COURAIT VERS : SE	ESE	E	ENE	NE	NNE	DIRECTIONS MOYENNES.
A. Au sud des Chusan...	1	6	12	47	50	3	N 62° E
B. De Ning-po à Tsin-tao.	0	1	8	67	67	4	N 57° E
C. Chan-tong — Corée...	7	16	12	85	53	3	N 67° E
D. Mer du Japon.......	10	18	22	80	41	1	N 73° E

La direction est encore E N E, se rapprochant davantage de l'Est quand on arrive au Nord du Chan-tong : l'accord avec les directions suivies durant la saison froide est tout à fait remarquable, étant donné le degré de précision dont ces mesures sont susceptibles, on peut même dire que pour les groupes C et D il y a identité entre les deux tableaux.

Ces données montrent clairement que deux directions seulement monopolisent, pour ainsi dire, l'immense majorité des cas, à savoir : le N E et l'E N E. Les centres des hautes latitudes donnent la préférence à l'E N E; les dépressions allongées paraissent plutôt choisir le N E.

Nous devons faire remarquer encore une fois qu'il n'est pas rare que les centres, après avoir atteint l'Est du Japon, obliquent de plus en plus au N N E, comme s'ils étaient poussés par l'important maximum qui domine au S E, au milieu du Pacifique Nord, et dont les pentes, comme nous l'avons déjà indiqué, se prolongent vers le Nord jusqu'au groupe des îles Bonin et les côtes de Nippon.

Nous allons maintenant, en renvoyant pour les explications au précédent mémoire (*Première partie*, p. 60), donner sans commentaires le tableau des directions moyennes mensuelles suivies par les nuages des couches

élevées de l'atmosphère, comparées à celles des centres des groupes A et B[1].

DÉPRESSIONS DES GROUPES A ET B.

MOIS.	NOMBRE DE CAS OÙ LA DÉPRESSION COURAIT VERS : SE	SSE	E	ENE	NE	NNE	DIRECTION MOYENNE.	DIRECTION DES CIRRUS À ZI-KA-WEI.
Avril......	0	2	8	38	36	1	N 61° E	N 87° E
Mai......	0	2	9	30	34	0	N 62° E	N 87° E
Juin......	0	0	6	29	24	2	N 60° E	N 81° E
Juillet......	0	1	1	9	9	1	N 60° E	N 88° E
Août......	0	1	1	5	8	0	N 60° E	N 76° E
Septembre.	0	0	0	8	10	1	N 55° E	N 83° E

Comme on le voit, la différence d'un mois à l'autre n'est pas très grande : seul septembre tranche sur l'ensemble par la direction de ses dépressions, à 10° du NE. Pour la direction des cirrus, elle est de 15° à 30° plus rapprochée de l'Est que celle des bourrasques; mais il est difficile d'établir une comparaison plus serrée entre les deux phénomènes pour les raisons que nous avons dites plus haut.

Troisième question. — Quelle est la vitesse moyenne de translation ou de propagation pour chaque groupe de landstorms?

Réponse. — Dans notre précédent mémoire nous avons déjà cité les résultats des recherches du P. Chevalier. Nous allons maintenant donner notre propre réponse, d'abord groupe par groupe, puis mois par mois, et cela au moyen du tableau suivant :

VITESSES MOYENNES DES BOURRASQUES DE LA SAISON CHAUDE.

GROUPES.	AVRIL.	MAI.	JUIN.	JUILLET.	AOÛT.	SEPTEMBRE.	MOYENNE.
	milles.	milles.	milles.	milles.	milles.	milles.	milles.
A......	26,1	22,8	19,8	17,3	18,0	22,0	21,0
B......	25,9	27,1	24,5	18,6	20,4	24,6	23,5
C......	26,4	24,8	24,4	18,9	19,8	21,8	22,7
D......	24,8	25,0	23,9	19,0	21,2	24,3	23,0
MOYENNE.	25,8	24,9	23,2	18,4	19,9	23,2	22,6

On voit que les quatre groupes ont sensiblement la même vitesse, mais il est à remarquer que cette vitesse, durant les mois chauds, est presque constamment de 5 milles moins considérable que pendant les mois froids : il y a un ralentissement très notable, en juillet et en août; le maximum avait été atteint en décembre.

Dans cette série, la vitesse la plus faible qui ait été enregistrée est de 7 milles à l'heure, et la plus forte de 55 milles. Les vitesses maxima ont été de 52 milles en avril, 55 en mai, 50 en juin, 32 en juillet, 36 en août et 50 en septembre.

[1] *Mouvement des couches élevées de l'atmosphère à Zi-ka-weï*, par le P. M. DECHEVRENS, S. J., Directeur de l'observatoire; Zi-ka-wei, 1885.

Quatrième question. — Quelle est l'intensité des coups de vent auxquels ces dépressions peuvent donner naissance?

En vue d'étudier la violence de ces coups de vent, nous avons fait choix, comme dans le mémoire précédent, des quatre mêmes points bien connus des navigateurs et d'importance capitale pour la navigation : le phare du promontoire N E de Chantong, au Nord de la mer Jaune; le phare de l'île Steep, au large des îles Tchousan, dans la partie Nord de la mer Orientale; le phare de Turnabout, à l'entrée Nord du détroit de Formose, et le phare des îles Lamock, vers le Sud du même détroit; chacun de ces points représente bien des régions de systèmes météorologiques tout à fait différents; enfin l'observatoire de Nafa, dans les îles Liu-Kiu, afin d'étudier la propagation des tempêtes sur le Pacifique.

Nos recherches au sujet de Nafa et des Lamock ne nous ont conduit qu'à des résultats négatifs : on ne peut affirmer avec quelque degré de certitude qu'un seul cas de coup de vent provoqué par une bourrasque continentale ait été observé à ces deux stations, dans le cours des six mois chauds. Dans quelques cas très rares, trois en tout, le doute est possible; mais une recherche plus minutieuse montre que la force du vent peut être attribuée à quelque autre cause, comme par exemple à un typhon éloigné. C'est pourquoi nous avons supprimé de nos tableaux les noms de Nafa et des Lamock.

Le phare de Turnabout a été aussi rayé, excepté sur le tableau du groupe A qui comprend les perturbations entrant en mer au Sud de Shanghaï. Un coup d'œil jeté sur les dernières pages de ce travail suffit pour faire voir combien peu de coups de vent dus à des dépressions continentales atteignent une certaine violence.

Avant de présenter dans des tableaux l'ensemble de nos conclusions, nous pensons qu'il sera utile pour les lecteurs de résumer ici, sous la forme d'un double diagramme, les listes de dépressions que nous avons étudiées dans ce travail ainsi que dans le précédent. Pour cela faire, nous avons tracé deux courbes représentant respectivement les nombres de typhons et de bourrasques qui ont été observés pendant chacun des douze mois, au cours des vingt-six années auxquelles s'étendent nos recherches.

La continuité de la ligne montre avec quelle régularité varie la fréquence des bourrasques d'un bout à l'autre de l'année. La courbe, remarquablement régulière et par cela même représentant avec une grande approximation ce qu'est réellement la loi de variation, passe par son plus grand maximum en avril et par son minimum absolu en août. Un autre maximum se produit en décembre, avec une légère diminution en janvier.

Le petit fléchissement en février est très explicable, ce mois étant plus court que ses voisins de deux ou trois jours, suivant les années.

FRÉQUENCE DES DÉPRESSIONS EN EXTRÊME-ORIENT.

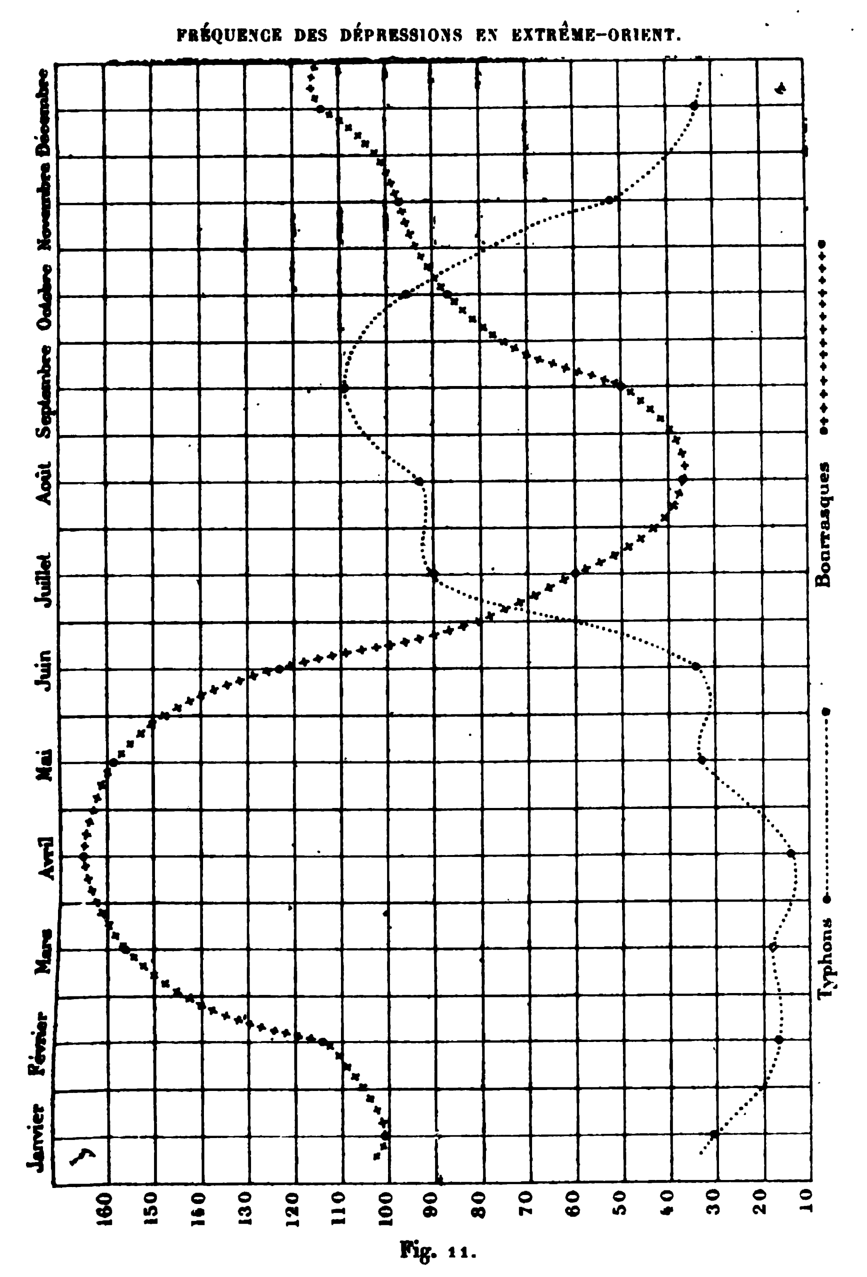


Fig. 11.

La ligne (en pointillé) qui représente la variation de la fréquence des typhons, quoique n'étant pas tout à fait aussi régulière, présente cependant une opposition frappante avec l'autre. La saison de plus grande fréquence s'étend de juillet à octobre, avec un minimum secondaire en

Groupe C.

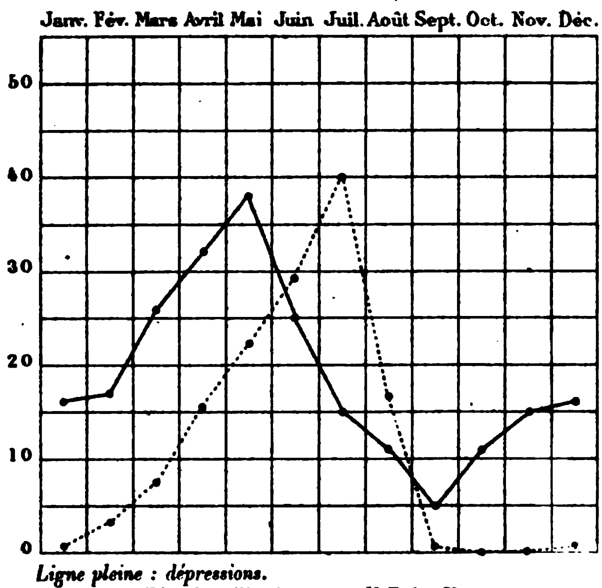


Fig. 14.

Groupe D.

DÉPRESSIONS SUR LA MER DU JAPON. (BROUILLARDS.)

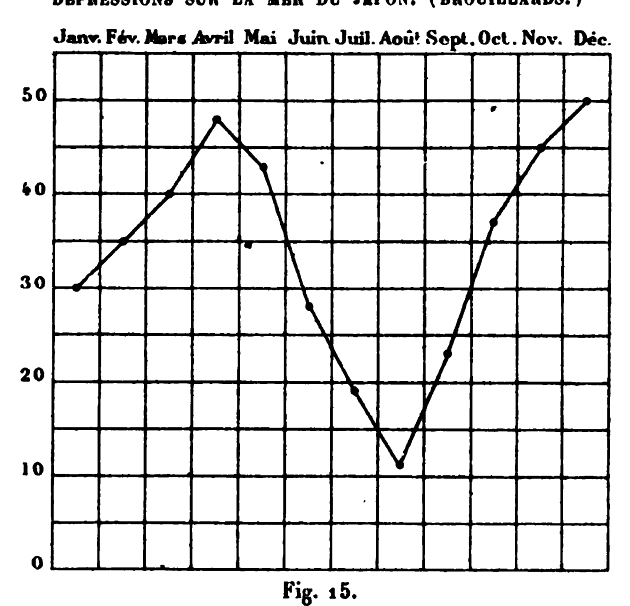


Fig. 15.

Le lecteur tirera lui-même les conclusions suggérées par ces courbes : il est clair qu'elles ont un degré manifeste de parenté, surtout en ce qui concerne les six premiers mois de l'année. Mais on ne saurait trop presser la comparaison : les brouillards ne sont observés qu'à des points particuliers de la côte, tandis que les centres des bourrasques peuvent voyager à une distance considérable au Nord et au Sud de la station. Il n en reste pas moins vrai que les dépressions ont sur les brouillards une influence bien établie, même prédominante, et notre habitude est de dire aux marins que lorsqu'on leur signale une dépression avançant vers la mer, dans la vallée du Yang-tse kiang, ils doivent se mettre en garde non seulement contre le gros temps, mais aussi contre le brouillard, quand ils approcheront de l'estuaire du fleuve Bleu, surtout de janvier à juin. Sur le diagramme du groupe A, les courbes relatives à Breaker et à Turnabout, distinctes jusqu'en juillet, se superposent ensuite sensiblement.

FRÉQUENCE ET DURÉE DES COUPS DE VENT.

Dans les conclusions qui vont suivre, et qui on trait à la direction et à la durée des coups de vent, nous avons fait entrer en ligne de compte *toutes les tempêtes* qui ont été observées pendant l'été, de 1893 à 1898, sans en excepter les typhons. Ce que les navigateurs ont en effet besoin de savoir, c'est la probabilité qu'ils ont de rencontrer du mauvais temps et combien d'heures il peut durer, quelle qu'en soit d'ailleurs la cause et quelle que soit la région où il a pris naissance. Nous remettons à un autre moment l'étude plus complète des trajectoires des typhons.

Tableau I. — *Fréquence des coups de vent.* — Nous allons donner tout d'abord le nombre de fois que les diverses forces de vent, évaluées d'après l'échelle de Beaufort[1], ont été enregistrées sur le passage des dépressions.

FORCE DU VENT.	CAP N E DE CHANTONG.	ÎLE STEEP.	TURNABOUT.	LAMOCK.
7	22 fois.	8 fois.	21 fois.	20 fois.
8	6	3	16	6
9-10	3	3	2	4
11-12	0	1	5	0

Tableau II. — *Durée des coups de vent.* — Quant à la durée d'un coup de vent en un point donné, elle peut varier de quelques heures à plusieurs jours. En été, les coups de vent dus aux typhons sont de plus longue durée que les autres. Nous avons laissé de côté quelques cas exceptionnels de coups de vent ayant duré jusqu'à six jours; ils sont beaucoup trop rares pour pouvoir entrer en ligne de compte dans une étude sommaire des lois ordinaires de ces phénomènes atmosphériques. A l'île Steep, un

[1] Voir page 285.

coup de vent a duré quatre-vingt-dix heures; à Turnabout, deux coups de vent se sont prolongés sans interruption, l'un pendant cent cinq heures, l'autre pendant cent quatorze heures; à la même station, on a même enregistré une tempête qui a sévi pendant cent quarante et une heures consécutives.

Nous nous servons de la dénomination de coup de vent (gale) quand la force du vent atteint 7 et au-dessus; c'est également à partir de la force 7 que le professeur Hazen emploie ce terme; la vitesse du vent est alors de 40 à 48 milles anglais par heure ou de 18 à 20 mètres par seconde, ce qui concorde bien avec ce que nous désignons généralement sous le nom de coup de vent.

DURÉE EN HEURES.	NOMBRE DE COUPS DE VENT OBSERVÉS À : CAP N E DE CHANTONG.	ÎLE STEEP.	TURNABOUT.	LAMOCK.
1–6	40	25	36	23
6–12	14	4	15	10
12–24	13	8	18	20
24–36	4	9	10	6
36–48	2	4	8	1
48–60	0	3	5	2
60–72	0	0	0	1
72–84	1	0	4	1

Tableau III. — Nous allons maintenant rechercher, comme nous l'avons déjà fait précédemment, quel est le rhumb d'où vient le vent quand il commence à souffler, autrement dit, quand on enregistre la force 7, après un calme relatif, sur le passage d'une dépression. Ici encore nous n'avons pas fait de distinction entre les typhons et les bourrasques, pas plus qu'entre les dépressions passant au Nord ou au Sud de la station : une étude aussi minutieuse ne ferait que multiplier les tableaux outre mesure sans offrir par ailleurs aucun avantage aux navigateurs.

FRÉQUENCE DE DIRECTION DU COUP DE VENT AU DÉBUT.

STATIONS.	NORD.	N N E.	N E.	E N E.	EST.	E S E.	S E.	S S E.	SUD.	S S W.	S W.	W S W.	OUEST.	W N W.	N W.	N N W.
Cap N E (Chantong)	17	4	3	3	5	0	4	2	3	6	14	1	0	0	7	5
Île Steep	1	4	3	4	3	1	5	6	17	4	0	2	0	1	3	0
Turnabout (phare)	12	43	13	1	0	1	1	2	7	11	5	2	0	0	1	0
Île Lamock (phare)	0	1	48	6	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	2	0
Nafa	3	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3

Ainsi donc sur le Pacifique, au large de Formose, les coups de vent d'été débutent généralement par des brises de la partie Nord. Cela tient au trajet habituel des typhons qui du Sud se dirigent sur les Liu-Kiu.

Au promontoire de Chantong et à l'île Steep, points fréquemment visités par des bourrasques, il n'est pas rare de voir débuter le coup de vent par des brises du Sud. Au phare des îles Lamock ne se font sentir, en général, que les typhons qui traversent le Nord de la mer de Chine ou le Sud du détroit de Formose (coups de vent de N E). Appartiennent également à la même catégorie de typhons ceux qui sévissent le plus fréquemment à Turnabout (vents de la partie Nord), quoiqu'on puisse distinguer facilement sur le tableau (coups de vent d'Ouest) les typhons qui, une ou deux fois dans l'année, traversent le Nord du détroit.

En résumé, on doit donc s'attendre à rencontrer, en moyenne, chaque année pendant les mois chauds, les nombres suivants de coups de vent aux cinq stations que nous avons considérées : 12,3 au cap N E de Chantong; 9,0 au large des îles Tchousan (île Steep); 11,5 au Nord du détroit de Formose (Turnabout) et 10,7 au Sud du même détroit (îles Lamock), en ne tenant compte ni de la violence, ni de la direction.

En outre, la partie de la côte la plus visitée par les tempêtes pendant cette période de l'année se trouve au voisinage du détroit de Formose. C'est également là qu'on rencontre les tempêtes de plus longue durée.

A. Dépressions entrant en mer en un point au Sud de Shanghaï.

ANNÉES.	MOIS.	JOURS.	HEURES.	DIRECTIONS.	VITESSE en MILLES MARINS.	DATE ET HEURE DU COMMENCEMENT DU COUP DE VENT. CAP N E de CHANTONG.	ÎLE STEEP.	TURNABOUT.
1893	Avril.	21	matin.	N E.	28			
Idem.	*Idem.*	27	10^h s.	E.	34			
1894	*Idem.*	6	nuit.	E N E.	?			7, midi.
Idem.	*Idem.*	22	5^h s.	E N E.	25			
Idem.	*Idem.*	28	4^h s.	E.	?			30, 9 s.
1895	*Idem.*	7	3^h m.	E N E.	38			
1896	*Idem.*	13	matin.	N E.	37	13, 3 s.		
Idem.	*Idem.*	28	4^h s.	N E.	18		30, 9 m.	30, min.
1897	*Idem.*	14	4^h s.	E N E.	28	13, 3 m.	14, 3 m.	
1898	*Idem.*	17	5^h m.	N E.	?			
Idem.	*Idem.*	30	matin.	E.	?			
1893	Mai.	15	4^h m.	E N E.	35			17, 3 m.
Idem.	*Idem.*	25	7^h m.	N E.	26			
Idem.	*Idem.*	29	midi.	E.	25			30, 9 m.
1894	*Idem.*	6	4^h s.	E N E.	21			
Idem.	*Idem.*	17	4^h m.	E N E.	19			17, min.
Idem.	*Idem.*	9	5^h s.	E N E.	30	11, 9 s.		10, 9 s.
1895	*Idem.*	16	6^h s.	E N E.	27			17, 9 s.
1896	*Idem.*	24	4^h s.	N E.	28			24, 9 s.
1897	*Idem.*	6	midi.	N E.	28		6, 9 m.	
Idem.	*Idem.*	11	3^h m.	E N E.	35			
1893	Juin.	1	midi.	E N E.	30			
Idem.	*Idem.*	4	5^h s.	N E.	50			
1894	*Idem.*	9	3^h s.	N E.	36		9, 3 s.	
1895	*Idem.*	7	6^h s.	N E.	50			
Idem.	*Idem.*	25	soir.	N E.	16			
1893	Sept.	10	3^h m.	E N E.	30	10, 9 m.	9, 9 s.	11, 3 m.
1896	*Idem.*	3	3^h m.	N E.	22	6, 3 s.		
1897	*Idem.*	2	6^h s.	E N E.	26			

Nota. — Quelques coups de vent sont portés comme commençant avant le moment indiqué pour le passage de la dépression ; cette anomalie apparente s'explique facilement par le fait que souvent le vent commence à souffler fortement avant le moment du *passage du centre*.

B. Dépressions entrant en mer entre Shanghaï et Tien-tsin.

ANNÉES.	MOIS.	JOURS.	HEURES.	DIRECTIONS.	VITESSE en MILLES MARINS.	DATE ET HEURE DU COMMENCEMENT DU COUP DE VENT.	
						CAP N E DE CHANTONG.	ÎLE STEEP.
1893	Avril.	1	8h s.	E.	25	2, 3 m.	
Idem.	*Idem.*	3	6h m.	E N E.	25		3, 3 s.
Idem.	*Idem.*	14	8h m.	E N E.	35		
Idem.	*Idem.*	22	Minuit.	E N E.	40		
Idem.	*Idem.*	24	Midi.	N E.	28	24, 9 m.	
1894	*Idem.*	4	?	N E.	?		
Idem.	*Idem.*	12	4h s.	N E.	18		
Idem.	*Idem.*	25	Matin.	E N E.	25		
1895	*Idem.*	28	11h s.	E N E.	15		
1897	*Idem.*	8	4h s.	E N E.	45	10, 3 m.	
Idem.	*Idem.*	24	4h s.	E N E.	30		23, 3 s.
1898	*Idem.*	19	3h s.	N E.	33	20, 3 m.	19, 9 s.
Idem.	*Idem.*	30	Matin.	E.	?		
1893	Mai.	1	5h s.	N E.	20		
Idem.	*Idem.*	9	2h m.	N E.	33	11, 9 s.	
1894	*Idem.*	12	Matin.	E.	18		
Idem.	*Idem.*	21	6h m.	N E.	27		
1895	*Idem.*	6	Minuit.	N E.	32	6, 9 s.	
Idem.	*Idem.*	16	6h s.	N E.	34		
Idem.	*Idem.*	28	8h s.	E.	?		
1896	*Idem.*	2	10h s.	N E.	33	5, 3 m.	
Idem.	*Idem.*	10	Minuit.	N E.	35		11, 3 m.
1897	*Idem.*	15	4h m.	E N E.	30		
1898	*Idem.*	7	6h s.	E N E.	23		

ANNÉES.	MOIS.	JOURS.	HEURES.	DIRECTIONS.	VITESSE en MILLES MARINS.	DATE ET HEURE DU COMMENCEMENT DU COUP DE VENT.	
						CAP N E DE CHANTONS.	ÎLE STEEP.
1898	Mai.	16	1^h m.	E.	25		
Idem.	*Idem.*	20	4^h m.	N E.	30	20, 9 s.	
Idem.	*Idem.*	28	2^h s.	E N E.	19		
1893	Juin.	11	9^h s.	N E.	40		
Idem.	*Idem.*	18	8^h s.	E N E.	31		
Idem.	*Idem.*	23	8^h m.	N E.	33		
1894	*Idem.*	3	1^h m.	E.	32		
Idem.	*Idem.*	21	4^h s.	N E.	25		
1895	*Idem.*	2	9^h s.	N E.	32		
Idem.	*Idem.*	18	4^h s.	E N E.	37		
1896	*Idem.*	7	5^h s.	N E.	40		
1897	*Idem.*	2	2^h s.	E N E.	19		
Idem.	*Idem.*	4	4^h s.	E.	28		
1898	*Idem.*	4	2^h s.	N E.	26	4, 3 m.	
Idem.	*Idem.*	9	8^h s.	E N E.	25	10, 9 m.	
1896	Juillet.	2	3^h m.	E N E.	?		5, 3 m.
Idem.	*Idem.*	7	10^h m.	E N E.	20		
Idem.	*Idem.*	13	10^h m.	N E.	25		
1898	*Idem.*	5	5^h s.	N E.	30		8, 9 s.
1893	Août.	3	midi.	N E.	17		
1895	*Idem.*	3	5^h s.	E N E.	20		
Idem.	*Idem.*	10	4^h s.	E N E.	28	9, 9 s.	
1893	Sept.	7	1^h s.	E N E.	35	7, 9 m.	
Idem.	*Idem.*	25	4^h s.	E N E.	22		
Idem.	*Idem.*	27	3^h m.	N E.	12	27, 9 m.	
1895	*Idem.*	15	3^h s.	E N E.	34		
1898	*Idem.*	28	midi.	E N E.	31	29, 3 m.	

C. Dépressions entrant en mer au Nord du golfe du Pe-tchili.

ANNÉES.	MOIS.	JOURS.	HEURES.	DIRECTIONS.	VITESSE en MILLES MARINS.	DATE ET HEURE DU COMMENCEMENT DU COUP DE VENT.	
						CAP N E DE CHANTONG.	ÎLE STEEP.
1894	Avril.	19	Matin.	E.	27	20, 3 m.	
Idem.	*Idem.*	28	Nuit.	E.	45		
1895	*Idem.*	4	9h m.	E N E.	27		
Idem.	*Idem.*	12	5h s.	E N E.	26	13, 3 m.	
Idem.	*Idem.*	21	4h s.	E N E.	38		
1897	*Idem.*	21	1h s.	E.	22	21, 3 m.	
1898	*Idem.*	13	?	E.	?	12, 3 m.	
1894	Mai.	4	1h m.	E S E.	23		
Idem.	*Idem.*	4	?	E N E.	?		
1895	*Idem.*	3	Nuit.	E.	?		
Idem.	*Idem.*	20	Midi.	N E.	40		
1894	Juin.	14	Nuit.	N N E.	?		
1896	*Idem.*	14	4h s.	?	?		14, 3 s.
1894	Juillet.	6	9h s.	E.	?		
Idem.	*Idem.*	25	Nuit.	E N E.	10		
1895	*Idem.*	1	?	E.	18		
Idem.	Août.	15	Nuit.	E N E.	30		
1896	*Idem.*	6	Nuit.	E N E.	?		5, 9 s.
1894	Sept.	1	Nuit.	N E.	?		

B. Dépressions allongées balayant à la fois des points éloignés.

ANNÉES.	MOIS.	JOURS.	HEURES.	DIRECTIONS.	VITESSE en MILLES MARINS.	DATE ET HEURE DU COMMENCEMENT DU COUP DE VENT.	
						CAP N E DE CHANTONG.	ÎLE STEEP.
1896	Avril.	7	Nuit.	N E.	37	7, 9 s.	
1897	*Idem.*	1	Matin.	N E.	18		1, 9 s.
1898	*Idem.*	8	Midi.	N E.	46		8, 9 s.
1897	Mai.	20	Nuit.	E.	?	20, 3 s.	
1898	Juin.	24	Nuit.	N E.	27		

APPENDICE DE LA DEUXIÈME PARTIE.

CARTES DES ISOBARES MOYENNES

ET DES DIRECTIONS MOYENNES DU VENT EN EXTRÊME-ORIENT.

LES SIX MOIS CHAUDS.

PRÉFACE DE LA DEUXIÈME PARTIE DE L'ATLAS.

Les six cartes des isobares et des directions moyennes du vent en Extrême-Orient, pendant la moitié la plus chaude de l'année, ont été préparées et tracées d'après les mêmes documents et suivant les mêmes méthodes que celles des six mois froids. Pour tout ce qui concerne ces cartes, nous renverrons donc simplement le lecteur à la discussion détaillée que nous avons donnée dans la première partie.

Une très importante publication, reçue à Zi-ka-weï après l'impression de ces cartes, nous fait un devoir d'ajouter quelques remarques à l'introduction de l'atlas des six mois froids, ces remarques s'appliquant d'ailleurs aux douze mois de l'année. L'ouvrage en question est le magnifique atlas publié par l'observatoire de Saint-Pétersbourg, pour célébrer le cinquantième anniversaire de sa fondation [1]. Entre ce grand travail et les cartes que nous publions, il existe quelques différences sur lesquelles nous croyons utile de donner quelques explications. Ces différences ne portent guère que sur la distribution des pressions sur l'Est de la Sibérie, particulièrement sur la région du lac Baïkal, et par suite ne peuvent être que d'un intérêt secondaire pour les marins, à l'usage desquels notre travail est plus particulièrement destiné. Cependant, puisque nos cartes ont été tracées avec le soin tout particulier que nous avons mentionné dans la préface de la première partie, et que dès lors elles ont dû attirer l'attention des météorologistes en général, il convient que nous établissions le fait et que, autant que possible, nous l'expliquions.

Commençons d'abord par faire ressortir les différences pour chaque mois.

Janvier. — Notre atlas indique le maximum comme entourant le lac Baïkal, tandis que sur l'atlas russe il se trouve environ à 8° au S S W; et sa hauteur, que nous avons trouvée égale à 780 mm, est réduite à

[1] *Atlas climatologique de l'Empire russe*, publié par l'Observatoire physique central Nicolas, 89 cartes et 15 tables graphiques. Saint-Pétersbourg, 1900.

778 mm. En outre, ce maximum, qui, dans l'ouvrage russe, projette deux pointes caractéristiques au N E et au N W, est presque elliptique sur notre carte et simplement allongé du S W au N E. Le long des côtes, la forme des isobares et les valeurs absolues sont à peu près les mêmes, et il n'existe que quelques différences accidentelles dans la direction du vent.

Février. — Notre maximum reste égal à 780 mm, tandis qu'il est tombé à 775 mm d'après l'ouvrage russe. Nous l'avons placé dans le voisinage et le long de la rive orientale du lac Baïkal, tandis que les météorologistes de l'Observatoire Nicolas l'ont placé quelques degrés plus au Nord, avec une légère inclinaison à l'Ouest, tout en conservant aux isobares, au-dessus de 768 mm, la double pointe vers le N E et le N W. Quant aux vents, il y a encore une coïncidence suffisante.

Mars. — Le maximum de la carte russe présente la forme d'une ellipse allongée dans la direction E W, le long du 50° parallèle, entre Semipalatinsk et la pointe S W du lac Baïkal. Sur notre carte, l'ellipse, moins allongée, se trouve sur la partie Sud du lac et la pression est de 774 mm au lieu de 772 mm. On peut voir aussi sur l'Ouest de notre carte un autre maximum de 772 mm, vers Semipalatinsk, où sur la carte russe, se trouve le sommet Ouest où les deux maxima se confondent. La concordance est satisfaisante pour les vents et les isobares de la côte.

Avril. — L'isobare elliptique du maximum (767 mm), dans l'atlas russe, passe à l'Ouest de l'extrémité inférieure du lac Baïkal. S'étendant de l'ESE à WNW, elle a son foyer Ouest près et quelque peu au Nord de Semipalatinsk. Notre atlas indique bien une aire de hautes pressions (766 mm) dans la même région, mais il existe un autre centre, de même hauteur que le précédent, situé aux environs du lac Baïkal. Dans l'extrême Est, les isobares ainsi que les directions des vents sont encore en concordance.

Mai. — Sur la carte russe, le maximum (763 mm) s'est considérablement rétréci et entoure Semipalatinsk; sur la nôtre, la pression de 764 mm se trouve à l'Est du lac Baïkal; mais il y a un autre maximum de même hauteur près de Touroushansk, et encore un autre un peu moins élevé (762 mm) près de Semipalatinsk. Dans l'ouvrage russe, l'isobare de 758 mm est simple et descend le long de la côte, après avoir décrit une grande boucle vers l'océan Arctique. Pour nous, elle est double, une partie appartenant au système anticyclonique du lac Baïkal, et l'autre, sur la mer d'Okhotsk, entourant le minimum des Aléoutiennes. Entre ces deux parties nous avons été amené à placer une aire de basses pressions projetant une pointe vers le Sud jusqu'à une faible distance au Nord de Vladivostok.

Juin. — Le maximum caractéristique de l'hiver a disparu des deux cartes et la pression va en montant doucement au Nord de la Mongolie, vers le N W; seulement, sur la carte russe, les hautes pressions sont rejetées plus au Sud que sur la nôtre. Dans les deux publications, il y a un maximum du côté du Kamtchatka et le minimum recule vers la Mongolie et l'Inde. Les indications pour le vent sont parfaitement d'accord.

Juillet. — La concordance entre les deux atlas est meilleure pour les

hautes pressions au N W du lac Baïkal; seulement, comme d'ordinaire, les pressions que nous indiquons pour Irkoutsk sont plus hautes de 2 ou 3 mm que celles que donne l'atlas russe. En outre nous avons sur l'extrême N W de la Sibérie un minimum qui ne se trouve pas sur la carte russe. Mais, étant donné que pendant ce mois les pressions sur ces immenses espaces ne présentent que de petites différences, la discordance entre les courbes est par cela même de faible importance. Quant aux directions du vent, l'accord demeure satisfaisant.

Septembre. — Le maximum du lac Baïkal a fait son apparition sur les deux cartes; mais, comme d'ordinaire, nous le notons plus haut de 2 mm. Sur la carte russe, il s'étend à l'Ouest et entoure Semipalatinsk. La différence est la même que celle que nous avons constatée pour les premiers mois de l'année, avec quelques variations accidentelles. Les directions des vents concordent bien, sauf en quelques points, comme, par exemple, à Vladivostok.

Octobre. — La carte russe indique un maximum au S W du lac Baïkal, tandis que la carte de Zi-ka-weï le place autour de quelque peu au Nord du lac. Cette fois-ci, la valeur absolue est la même pour les deux cartes, 770 mm; mais, pour nous, elle a à Irkoutsk 2 mm de plus que sur l'atlas russe et 2 mm de moins à Semipalatinsk. L'isobare 762 mm qui traverse Yeso est la même et l'accord se continue sur le N W de la mer d'Okhotsk.

Novembre. — Les maxima sont égaux des deux côtés (774 mm). Quant à leurs positions, les remarques faites pour le mois de janvier sont presque exactement applicables pour novembre. Les discordances indiquées pour Semipalatinsk et Irkoutsk se retrouvent pendant ce mois. Les directions des vents concordent bien.

Décembre. — Même remarque que ci-dessus en ce qui concerne la position du maximum (776 mm) sur les deux cartes. Les isobares des côtes concordent parfaitement. Il en est de même pour la direction du vent.

La rapide comparaison que nous venons de faire, et pour laquelle nous n'avons pas tenu compte de simples différences de détail, montrent que les discordances observées consistent principalement dans le déplacement de quelques degrés vers l'Ouest ou le S W du grand centre d'action asiatique pendant l'hiver, et qu'en outre les conclusions concernant la navigation tirées des deux séries de cartes sont pratiquement les mêmes.

Laissant de côté une discussion qui nous entraînerait trop loin, nous expliquerons ces différences en faisant simplement remarquer que la concordance est le plus souvent très bonne, pour la plupart des stations des côtes, tandis qu'elle est beaucoup moins satisfaisante pour les régions de l'intérieur, comme, par exemple, les plaines qui entourent le lac Baïkal, où les différences atteignent leur maximum. Pour le tracé de nos cartes, nous avons fait usage des chiffres donnés par les *Annales de Saint-Pétersbourg*, avec les précautions que nous avons indiquées précédemment (*Première partie*, p. 71 et suiv.), et nous pensons que la principale cause de discordance provient des différences dans l'estimation de l'altitude des stations au-dessus du niveau de la mer. Car, partout où, par suite

de la facilité de la mesurer, comme, par exemple, à Vladivostok et sur les autres côtes, l'altitude est donnée exactement, nos chiffres concordent parfaitement, tandis que les différences augmentent avec la fréquence du signe de doute (?) dans les colonnes des *Annales*. D'ailleurs, nous pouvons citer les propres termes des savants auteurs des cartes d'isobares, MM. R. Bergmann et A. Kaminsky, dans la notice jointe à leur bel atlas.

« L'exactitude des isobares dépend... 4° du degré de précision dans la détermination de l'altitude des baromètres... L'exactitude des isobares de la Russie est gravement compromise par le fait de la densité insuffisante du réseau de stations dans des régions aussi vastes et par le manque de stations dont l'altitude ait été déterminée avec la précision nécessaire.

« Le besoin de stations se fait grandement sentir dans le NE de la Russie d'Europe, dans la Sibérie septentrionale, à l'exception du NW, et dans les steppes situés au Nord et au NE de la mer d'Aral. Dans les mêmes régions et dans celles qui s'étendent du lac Baïkal aux mers d'Okhotsk et du Japon, il n'y a pour ainsi dire pas de station dont l'altitude ait été déterminée par un nivellement fait avec précision. »

Tels sont précisément les territoires situés au Nord et au NE de nos cartes. Ajoutons que nos moyennes comprennent une période de dix à onze ans qui finit en 1897, tandis que l'ouvrage des savants russes renferme des moyennes qui correspondent à des périodes variant de cinq à vingt-cinq années. Enfin les courbes tracées sur nos cartes revêtent en certains endroits une forme différente de celle des cartes russes, ce qui est dû à ce que le système de projection employé pour la construction de ces cartes n'est pas le même.

La comparaison que nous venons de faire, et dont il nous a semblé nécessaire de faire mention ici, nous amène à appeler l'attention du lecteur sur les cartes extrêmement claires, s'étendant au monde entier, qui ont été publiées par M. L. Teisserenc de Bort dans l'*Atlas de météorologie maritime*, en 1887 [1]. A ces cartes est annexé un texte explicatif (p. 6 et suiv. de l'introduction de l'Atlas). Ces cartes, au nombre de trois, ont pour but de représenter chacune un des types généraux de la distribution de la pression barométrique sur le globe, au cours de l'année.

Le mois de janvier a été choisi pour représenter l'hiver, juillet l'été, octobre l'automne, comme période de transition. Notre carte de janvier montre, dans ses traits généraux, une frappante analogie avec celle du savant météorologiste français. Pour lui comme pour nous, le maximum sibérien atteint 780 mm; seulement l'ellipse qui représente le centre de l'anticyclone est plus régulière et se trouve entièrement sur la rive orientale du lac Baïkal, au lieu d'entourer le lac. En juin, l'*Atlas maritime* place, comme nous le faisons, un minimum sur la mer d'Okhotsk, mais

[1] *Atlas de Météorologie maritime*, publié à l'occasion de l'exposition internationale du Havre, Paris, 1887.

il donne plus au Nord un maximum dont nous n'avons trouvé aucune trace dans nos recherches; il indique également, du lac Baïkal vers le Nord, une diminution de pression qui ne se retrouve ni sur notre carte, ni sur la carte russe. Le long de la côte de Chine, il y a concordance complète. La carte d'octobre se rapproche beaucoup de la nôtre, en particulier pour la valeur et la position du maximum entourant le lac Baïkal, bien que M. Teisserenc de Bort fasse descendre l'isobare 770 mm un peu plus bas que la nôtre.

Les marins qui désireraient avoir des renseignements plus complets sur les conditions normales et les perturbations du golfe du Bengale ne sauraient mieux faire que de se procurer, outre les documents publiés par le Service météorologique du Gouvernement de l'Inde, un excellent petit livre pratique : *Manuel des tempêtes tournantes du golfe du Bengale, à l'usage des marins*, par John Eliot, météorologiste du Gouvernement de l'Inde [1].

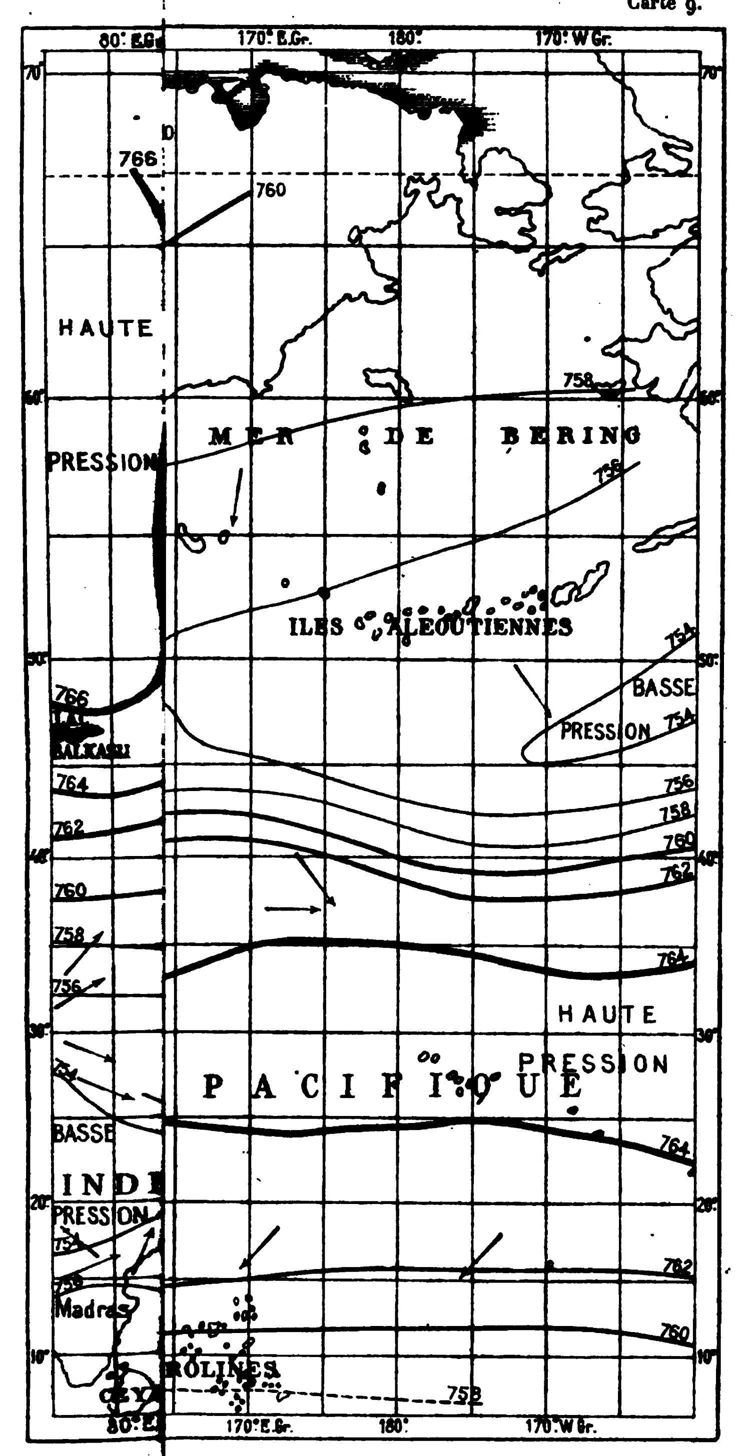
Nos isobares du Pacifique, tracées, il est vrai, d'après les plus récentes publications du *Washington Hydrographic Office*, sont en parfaite concordance avec celles des cartes 13 à 16 du remarquable atlas de la *Deutsche Seewarte*, cité souvent dans notre travail [2]. La carte de janvier-février, comprenant les valeurs moyennes pour deux mois, ne peut être comparée en détail avec nos deux cartes distinctes, et il en est de même pour celle de juillet-août; mais il y a une ressemblance frappante aussi bien pour le maximum du Pacifique que pour le minimum des Aléoutiennes. Pour le mois de mai, nous pourrions indiquer plus de petites inflexions dans les courbes par suite de la plus grande échelle de la carte, mais la forme générale reste la même. Notre isobare 760 mm est, en beaucoup d'endroits, un peu plus au Sud que dans l'atlas allemand, qui l'indique comme traversant le Japon; au contraire, sur notre carte, le Kamtchatka est entouré de hautes pressions. En novembre, dans les deux atlas, c'est la même isobare (700 mm) qui passe à l'Est du groupe des îles Bonin et de Yeso et sur l'île Sakhalin; dans les deux atlas également, le maximum du Pacifique a la même position et la même valeur, mais, comme pour le mois de mai, nos chiffres relatifs à la péninsule du Kamtchatka sont plus élevés que ceux des météorologistes allemands.

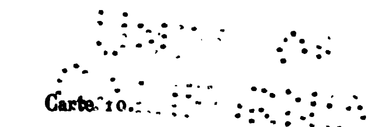
Zi-ka-weï, août 1901.

[1] *Hand-book of the cyclonic storms in the Bay of Bengal*, by John Eliot, M. A. Calcutta. Printed by the superintendent of Government printing. India, 1890.

[2] *Stiller Ozean, ein Atlas von 31 Karten*, Hamburg, L. Friedrischen et Cie, 1896.

Carte 9.


80° E.Gr.
170° E.Gr.
180°
170° W Gr.
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
766
760
HAUTE
PRESSION
758
MER DE BERING
ILES ALEOUTIENNES
BASSE
PRESSION
766
BALKASH
764
762
760
758
756
756
758
760
762
764
HAUTE
PRESSION
PACIFIQUE
754
BASSE
INDE
PRESSION
764
762
760
Madras
CEY
ROLINES
758



170° E.Gr. 180° 170° W.Gr.

80° E.Gr.

MER DE BERING

BASSE PRESSION

ILES ALEOUTIENNES

LAC BALKASH

HAUTE PRESSION

PACIFIQUE

BASSE PRESSION

INDE

Madras

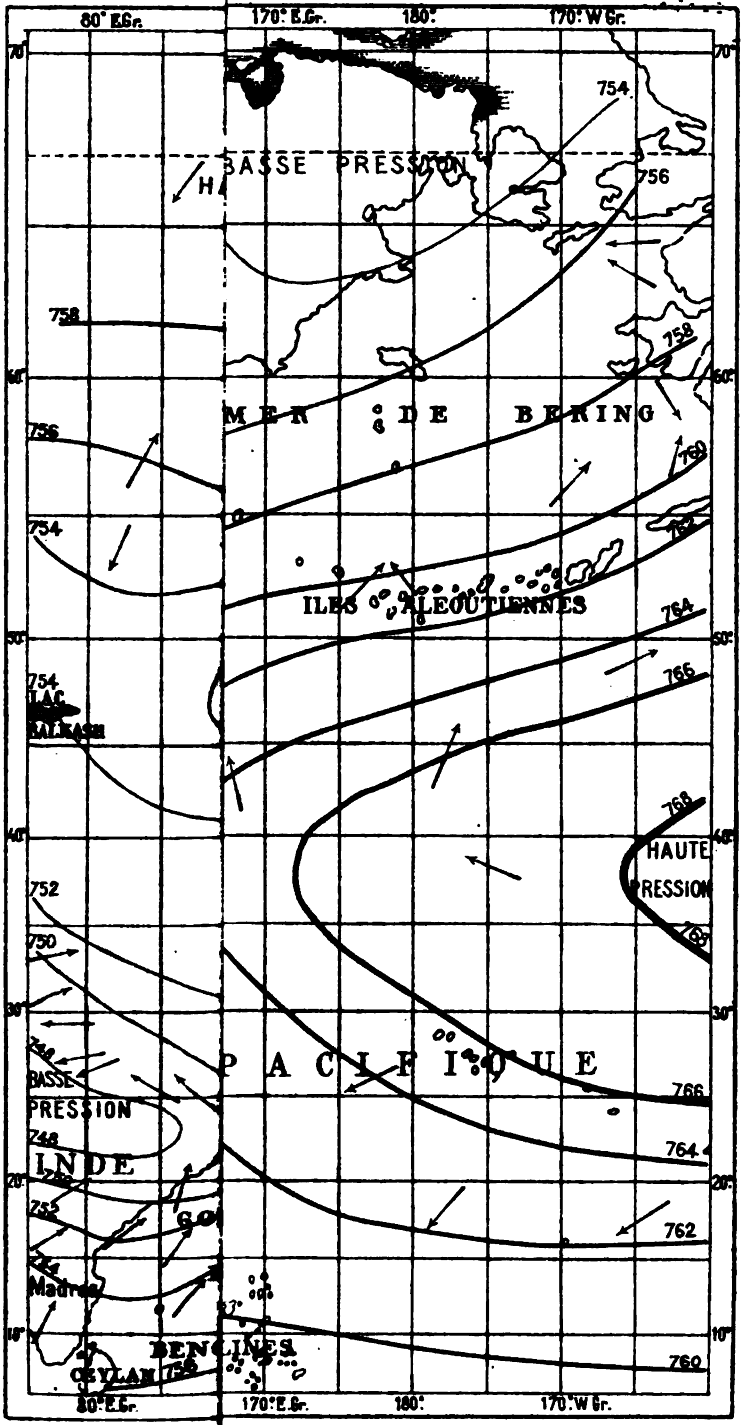
CEYLAN

ILES

80° E.Gr. 170° E.Gr. 180° 170° W.Gr.

758 764 762 760 760 762 756 758 760 762 762 760 758 756 754 752 750 764 766 766 764 762 760 750 752 754 756

Carte 12.



80° E.Gr.
170° E.Gr.
180°
170° W Gr.
70°
60°
50°
40°
30°
20°
10°
BASSE PRESSION
754
756
758
760
762
764
766
768
MER DE BERING
ILES ALEOUTIENNES
LAC BALKASH
HAUTE PRESSION
752
750
748
BASSE PRESSION
INDE
PACIFIQUE
Madras
CEYLAN
80° E.Gr.
170° E.Gr.
180°
170° W Gr.

Carte 14.

170° E.Gr. 180° 170° W Gr.
80° E.Gr.

HAUTE PRESSION

MER DE BERING

BASSE PRESSION

ILES ALEOUTIENNES

LAC BALKASH

HAUTE PRESSION

PACIFIQUE

Bse PRESSION

INDE

Madras

CEYLAN

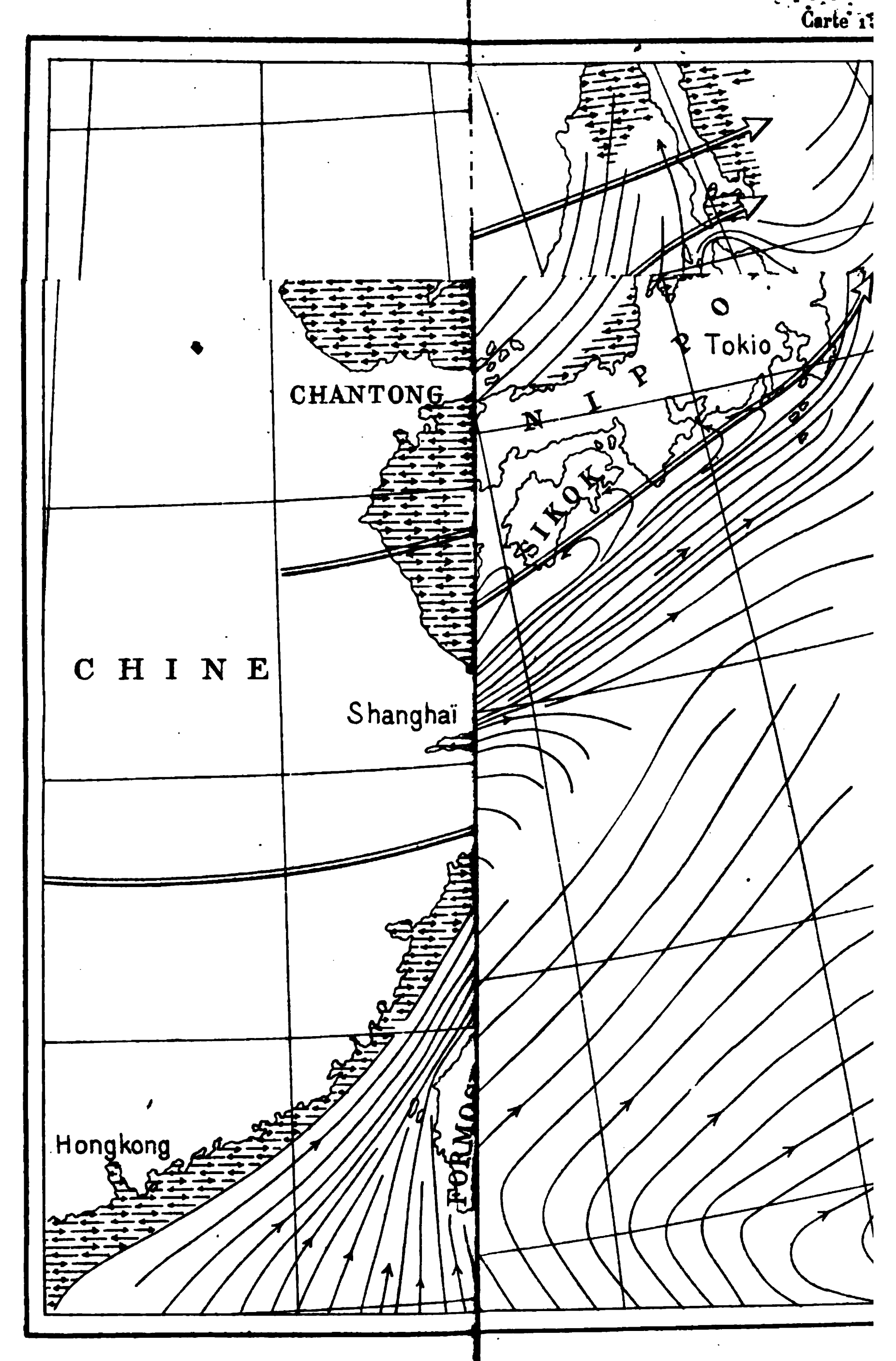
CAROLINES

762 760 758 756 754 764 766

80° E.Gr. 170° E.Gr. 180° 170° W Gr.

TRAJECTOIRES MOYENNES PENDANT L'ÉTÉ.

Carte 1



APPENDICE I.

LISTE

DES PERTURBATIONS ATMOSPHÉRIQUES

SIGNALÉES EN EXTRÊME-ORIENT

DE 1893 À 1918.

I

CATALOGUE DES BOURRASQUES CONTINENTALES

SIGNALÉES EN EXTRÊME-ORIENT DE 1893 À 1918.

Dans la première édition de cet ouvrage, on trouve, à la fin de l'article consacré à chaque mois, une description sommaire, parfois assez détaillée, de toutes les bourrasques et des typhons qui ont visité l'Extrême-Orient à cette époque. Il était impossible d'appliquer le même procédé à une période de vingt-six années, durant laquelle on n'a pas compté moins de 1264 dépressions continentales et de 620 typhons. Il a donc fallu se contenter de publier une liste, aussi complète que possible, en se bornant à réunir les renseignements strictement nécessaires pour caractériser chaque perturbation.

La *date* qui suit le numéro d'ordre est en général celle du jour où la dépression fait sa première apparition sur les cartes du temps de l'observatoire de Zi-ka-wei. On ne préjuge par là aucunement l'époque où elle s'est réellement formée, phénomène assez imprécis du reste dans la plupart des cas, et échappant généralement à l'investigation, soit à cause de la distance, soit en raison de la pénurie de documents.

Il est facile d'expliquer le titre de la colonne suivante, pour lequel nous avons choisi le mot *début*. Ici encore il ne pouvait être question de désigner avec précision le lieu où le centre s'était creusé : la mot n'est nullement synonyme de «formation» ou «naissance»; c'est la désignation du territoire où nos documents nous ont permis d'apercevoir la bourrasque pour la première fois. En général, l'indication est nécessairement assez vague : Moyen Yang-tsé, Mongolie, Se-tch'oan, etc.; mais même quand

la description est plus précise : Tch'ong-k'ing, lac Po-yang, etc., ou bien quand elle est donnée en coordonnées géographiques par longitude et latitude, il doit rester bien entendu que l'on entend par là, à de rares exceptions près, une aire plus ou moins étendue entourant le point désigné.

La *direction* et la *vitesse* sont exprimées avec une précision en rapport avec les circonstances; parfois le minimum s'est enregistré successivement en deux stations, et l'on peut apprécier exactement le mouvement de translation; mais il n'en est pas ainsi, dans la plupart des cas, et l'on ne peut s'attendre à une exactitude pareille à celle que l'on peut atteindre en parlant de la marche d'un paquebot. L'unité de vitesse est le mille marin à l'heure, la plus employée dans la Marine.

Le titre *aboutissant* offre un sens en rapport avec le mot début. On a évité de se servir du mot fin ou tout autre analogue, pour éviter les malentendus. Il s'agit du lieu où nous avons cessé de pouvoir suivre la perturbation, celui où elle est sortie de notre champ d'observations. Certaines tempêtes ont pu être suivies bien au delà, sur le Pacifique, jusqu'au voisinage des côtes occidentales de l'Amérique du Nord; mais ces cas sont tout à fait exceptionnels.

Enfin la colonne des *remarques* indique brièvement les détails qui ont paru les plus intéressants : par exemple tel ou tel point utile pour déterminer la trajectoire, surtout quand elle a subi une déviation. On a ajouté quelques notes sur des cas présentant un intérêt spécial.

LISTE

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		OCTOBRE.		
1893	1	4	S Shang-hai	E S E ... 24
	2	10	N Chan-tong	E N E ... 26
	3	12	Chan-tong	E S E puis E ... 17
	4	17	S Pé-king	N E ... 23
1894	5	3	N W Tientsin	E S E ... 18
	6	30	W Corée	E ... 17
1895	7	15	Tch'ong-k'ing	E N E ... 23
	8	19	Se-tch'oan	N E ... 20
	9	28	Mongolie	E S E ... 26
1896	10	3	Hou-pé	E N E ... 30
	11	24	Kan-sou	E S E puis N E ... 36
1897	12	9	Tch'ong-k'ing	N E ... 27
1898	*Nil.*			
1899	13	29	S Se-tch'oan	E (20) [?] puis N E ... "
1900	14	8	S E Baikal	S E puis N E ... 37
	15	28	Tch'ong-k'ing	N E ... 38
1901	16	10	Moyen Yang-tse	N E ... 24
	17	27	Baikal	E ... 30
1902	18	14	Kiang-sou	N E ... 26
	19	23	Baikal	S E puis E N E ... 30
	20	27	S Baikal	E N E ... 25
1903	21	14	S E Baikal	S E puis N E ... 21
1904	22	13	Mongolie S	S E puis N E ... 39
	23	17	W Se-tch'oan	E N E ... 20
1905	24 [1]	8	Tomsk	S E ... 37
	25	14	Kiang-sou	N E ... 21
	26	29	Tomsk	E S E ... 30
1906	27	12	Tomsk	S E puis N E ... 40
	28	30	Lat. 29°, long. 126°	N E ... 45
1907	29	4	Lat. 31°, long. 121°	N E ... 2
	30	5	Lat. 41°, long. 120°	E N E ... 18
	31	19	Mer Jaune	E N E ... 1
	32	21	Moyen Yang-tse	E N E ... 1
1908	33	5	Lat. 41°, long. 117°	S E puis N E ... 1
	34	24	Hou-pé	N E ... 3
	35	27	Tomsk	N E ou N N E ...
1909	36	3	Lat. 45°, long. 126°	S E puis N E ... 2
	37	7	Baikal	S E puis E N E ... 1
	38	9	Tché-Kiang	N E ... 1

[1] N° 24. Tempête remarquable pour sa violence et la rapidité de la hausse qui suivit la ligne du minimum : 31 m

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (OCTOBRE.)
E des Ryukyu.	
E du Japon.	
S E du Japon	Tempête violente au Japon.
Kouriles.	
E de Tokyo.	
E du Japon	Vitesse variable avant la mer du Japon.
Pacifique	Passe au N de Shang-hai le 17, 2 h du soir.
E des Kouriles (24)	En mer, au N de Shang-hai, le 22 matin.
E de Tokyo	En mer, au N de Tien-tsin.
E de Tokyo	Vitesse, à travers le Japon, 40 milles.
E de Yézo	Passe à Shang-hai le 25.
Kouriles	Passe, le 11 après-midi, au N de Shang-hai.
S E du Japon	Passe, le 30, au S de Ning-po.
S Aléoutiennes	Wladivostock le 9 au soir.
E du Japon	N de Shang-hai, le 30, à 4 h du soir.
E de Saghalien	Le 11, passe l'embouchure du Yang-tse.
Mer d'Okhotsk	Le 28, bouche de l'Amour.
Mer d'Okhotsk	Passe au N de Shang-hai.
Mer d'Okhotsk	Le 25, estuaire de l'Amour.
Kouriles	Passe, le 29, au N de Wladivostock.
Mer d'Okhotsk	Le 18, embouchure de l'Amour.
Kouriles	Le 14, golfe du Pé-tche-li.
Japon	Détroit de Corée, le 20. Tokyo le 21.
Mer d'Okhotsk	Le 11, embouchure de l'Amour.
des Kouriles	Embouchure du Yang-tse, le 14.
des Kouriles	Hausse de 44 mm à Troitskossavsk.
Mer d'Okhotsk	Le 17, passe à Wladivostock.
Kouriles	Sorte de boucle autour de Yézo.
E Japon	Le 4, bouche du Yang-tse.
Kouriles.	
S E Japon.	
S Kouriles.	
S Kouriles.	
S Kouriles.	
N Sibérie	Le centre paraît se combler, le 30.
Kouriles.	
Mer d'Okhotsk.	
E Ryukyu	En mer, le 10, au S de Ning-po.

...33 mm à Irkoutsk. Tschita essuya un ouragan de N W de la dernière violence.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		OCTOBRE.			
	39	12	Mer Jaune.................	N E....................	22
	40	15	Yun-nan...................	N E....................	28
	41	24	Tch'ong-k'ing.............	E N E..................	28
	42	31	Baïkal....................	E S E..................	12
1910	43	5	Ortos.....................	E N E..................	16
	44	12	N W Baïkal................	E S E..................	21
	45	15	N Yun-nan.................	E $\frac{1}{4}$ N E.............	21
	46	26	Baïkal....................	E S E puis N E.........	25
	47	28	Haut Yang-tse.............	E 13 puis N N E........	20
1911	48	6	Haut Soungari.............	S E puis E.............	25
	49	19	Baïkal....................	S E puis E.............	22
	50	28	Baïkal....................	E S E puis E N E.......	16
1912	51	4	Se-tch'oan................	E N E..................	26
	52	14	Mongolie..................	E N E..................	19
	53 [1]	30	Tomsk.....................	S E puis E N E.........	20
1913	54	3	N E Tomsk.................	E S E..................	37
	55	5	Baïkal....................	E......................	17
	56	10	N W Tomsk.................	S E puis E N E.........	25
	57	16	Lat. 56°, long. 96°.......	S E puis N E...........	24
1914	58	3	Hou-nan...................	E N E..................	30
	59	5	Mongolie S................	E S E puis N E.........	35
	60	14	Kiang-si..................	N E....................	36
	61	17	Se-tch'oan................	E puis N E.............	33
	62	23	Hou-nan...................	N E....................	3
	63	23	Lat. 53°, long. 97°.......	E S E..................	3
	64	27	Kiang-si..................	N E....................	3
1915	65	5	Kiang-si..................	N puis N E.............	3
	66	14	Baïkal....................	S E puis E N E.........	3
	67	15	Fou-kien..................	E N E puis N N E.......	2
	68	23	Kiang-si..................	E N E puis N E.........	2
1916	69	14	Baïkal....................	E S E..................	3
	70	18	Baïkal....................	E S E..................	2
	71	22	Lat. 44°, long. 109°......	E S E puis N E.........	3
	72	28	Lat. 28°, long. 125°......	E N E..................	2
1917	73	1	Mongolie N................	S E....................	2
	74	2	Mongolie C................	E S E..................	2
	75	8	Mongolie S................	S E puis E (?).........	1

[1] N° 53. La constitution régulière de ce cyclone, lors de son arrivée à Tomsk, donne lieu de croire qu'il prov[...] se déformer.

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (OCTOBRE.)
Kouriles	Formation près de l'île Quelpaert.
Japon	Passe le 18, au N de Shang-hai, le 20 soir, au N de Tokyo.
Japon	En mer, le 26, au N de Shang-hai.
Japon.	
Mer d'Okhotsk	Près de Wladivostock, le 8.
Kouriles	En mer, au N de Wladivostock, le 16.
Îles Bonin (21)	Au début marche lente.
Île Saghalien	En mer, le 29, au N de Wladivostock.
Kouriles	Le 31, passe en mer, près de Ning-po.
Kouriles	Atteint Wladisvostock, le 7.
Kouriles	Près de Wladivostock, le 22.
Mer d'Okhotsk	Canal de La Pérouse, le 1er novembre.
Kouriles	En mer, au N E de Tchen-kiang, le 5.
Mer d'Okhotsk	Au N de Wladivostock, le 15 soir.
Îles des Kouriles	Baie de Saint-Wladimir, le 3 novembre.
Kouriles.	
Îles des Kouriles	Dédoublement probable du n° 54.
Hokkaido	Deux centres voyageant de conserve.
Mer du Japon	Voyage de Moukden à Wladivostock, le 19.
du Japon	En mer, près de Shang-hai, le 4 soir.
du Japon	Dédoublement, le 8, un centre va à Yézo, l'autre au N de Tokyo.
Mer d'Okhotsk	Prend mer, le 15, à Hang-tcheou.
Kouriles	En mer, le 18 soir, à l'ancienne embouchure du Hoang-ho.
Mer d'Okhotsk.	
Mer d'Okhotsk	Traverse Saghalien le 26.
Îles Kouriles	En mer, le 28, au N de Shang-hai.
Mer d'Okhotsk	En mer, le 7, près de Ning-po.
Île Saghalien	Traverse Saghalien, le 17.
Mer d'Okhotsk	En mer, au N de Fou-tcheou, le 15.
Îles Bonin	En mer, le 24, au N de Wen-tcheou.
Kouriles.	
Kouriles.	
Îles Kouriles	Se relève au N E, le 24, à Yuensan.
du Japon	Le 30, au S de Yokohama.
Mer d'Okhotsk.	
Mer d'Okhotsk	Probablement 2 centres conjugués.
Mer du Japon.	

...ope : probablement un de ces grands cyclones de l'Atlantique qui traversent les îles Britanniques et la Norvège sans

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		OCTOBRE.			
1917	76	13	Mongolie S.	E N E	22
	77	22	Fou-kien	E N E puis N E	20
	78	26	Kiang-si	N E	30
1918	79	2	Mongolie	S E puis E N E	25
	80	5	Mongolie	E N E	(?)
	81	6	Ortos	E N E	25
	82	12	Mongolie W	E S E puis N E	(?)
	83	16	Mongolie W	E N E	30
	84	19	Mongolie W	E puis E N E	27
	85	19	Kiang-si	E N E	18
	86	28	Chan-si	E N E	25
	87	29	Mongolie C.	E N E	30
		NOVEMBRE.			
1893	88	1	Tche-kiang	N E	42
	89	7	Moyen Yangtse	N E	35
	90	8	Hou-pé	E N E	22
	91	16	Ortos	E N E	30
	92	21	G. du Pétcheli	N E	20
1894	93	1	Hou-pé	E N E puis N E	28
	94	6	Se-tch'oan	E N E	27,
	95	19	Kiang-si	N E	25
	96	26	Hou-nan	N E	28,
1895	97	7	Se-tch'oan	N E	33
	98	11	Mer du Japon	N E	24
	99	15	Côte S de Nippon	N N E	32
	100	25	Mongolie C.	E N E	45
1896	101	1	Mongolie C.	E N E	45
	102	6	Mongolie S.	E N E	35
	103	14	Hou-pé	N E	20
	104	23	Hou-nan	N E	42
	105	27	Fou-kien N.	N E	56
1897	106	2	S Baïkal	N E	(?)
	107	15	Moyen Yangtse	N E	36,
1898	*Nil.*				
1899	108	6	Thibet	E N E puis N E	37
1900	109	1	Tomsk	N E	38
	110	8	S E Baïkal	S E puis N E	35
	111	17	Baïkal	S E puis N E	40
	112	17	Baïkal	S E	27
	113	24	Moyen Yangtse	E N E	30,

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (OCTOBRE-NOVEMBRE.)
Mer d'Okhotsk	Le 17, au N de Wladivostock.
N E de Nippon	Passe au N d'Oshima, le 25.
I de Hokkaido	Le 27, centre entre Ning-po et Wen-tcheou.
I du Japon	Passe, le 4, sur le golfe du Pé-tche-li.
Mer d'Okhotsk.	
Mer d'Okhotsk	Appartient à la même formation que le n° 80.
Mer d'Okhotsk.	
Mer d'Okhotsk	Double centre dans une même dépression.
Mer d'Okhotsk	Trois centres distincts dans la dépression.
I de Nippon	Passe en mer, le 20, entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.
I de Nippon.	
I des Kouriles.	
I de Nippon	Passe, le 1er, au S de Shang-hai.
Mer du Japon	Passe, le 7 soir, au N de Shang-hai.
Kouriles	Traverse la Corée, le soir du 10.
I de Nippon	Vitesse et intensité croissantes.
Kouriles	Passe au S de Wladivostock, le 22.
I des Kouriles	Passe, le 3, à mi-route entre Shang-hai et Tche-fou.
I des Kouriles	Le 6 à Tch'ong-king, le 9 à Hakodaté.
I de Nippon	Deux centres, le 20, l'un N, l'autre S de Tokyo.
Mer d'Okhotsk	Passe, le 27 soir, au N de Tche-fou.
Mer d'Okhotsk	Le matin du 8, au N de Péking.
Kouriles	Formation au S de Wladivostock.
Mer d'Okhotsk.	
Kouriles	Wladivostock, le 26, à 9 h du soir.
Mer d'Okhotsk	Près de Wladivostock, la nuit du 3.
des Kouriles	N de la Corée, le 7.
de Nippon	Près de Shang-hai N le 16.
des Kouriles	Shang-hai, nuit du 25; Nagasaki, le 26.
de Nippon	Un centre plus lent, suit la côte S de Nippon.
des Kouriles	Passe au N de Wladivostock.
de Nippon	Passe au S de Shang-hai, le 16, matin.
E de Nippon	Le 11, passe au S de Quelpaert.
Mer d'Okhotsk	Le 5, passe au N de Wladivostock.
Mer d'Okhotsk	Le 10 soir, sur la bouche de l'Amour.
Mer d'Okhotsk.	
de Nippon	Dédoublement du n° 111 sur le golfe du Pé-tche-li.
de Nippon	Passe au S de Shang-hai, le 24.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		NOVEMBRE.			
1901	114	5	Tomsk..................	S E puis N E...............	21
	115	18	Mandchourie..............	E N E..................	35
	116	26	Tomsk..................	S E puis N E...............	38
1902	117	8	Tomsk Irkoutsk	S E puis E N E............	26
	118	19	Se-tch'oan...............	E N E..................	22
	119	24	Tomsk..................	E N E puis N E............	(?)
1903	120	5	Mandchourie..............	E N E..................	28
	121	15	Thibet..................	N E....................	31
1904	122	11	Tch'ong-king..............	N E....................	30
1905	123	11	Tch'ong-king..............	N E....................	41
	124	16	Tomsk..................	S E puis E	32
1906	125	26	Mongolie................	S E puis N E...............	38
1907	126	5	Lat. 47°, long. 117°	E S E puis E N E...........	15
	127	9	Lat. 57°, long. 85°	S E puis E	31
1908	128	15	Lat. 58° long. 84°	S E....................	20,
	129	24	Lat. 46°, long. 118°.........	S E puis E N E............	20
1909	130	1	Lat. 41°, long. 110°.........	E N E..................	20
	131	3	Bouche du Hoang-ho	S E puis E N E............	25
	132	5	N W Baïkal...............	E S E puis E..............	21,
	133	7	Lat. 36°, long. 104°.........	S E puis E N E............	22
	134	7	Ho-nan..................	E N E..................	21,
	135	15	N W d'Irkoutsk............	S E puis E N E............	22
	136	18	Lat. 55°, long. 95°	S E puis E N E............	17,
	137	19	Lat. 55°, long. 98°..........	S E puis N E...............	15
	138	21	E de Tch'ong-king..........	E......................	27,
	139	24	Baïkal..................	S E puis N E...............	26
	140	27	S Baïkal.................	S E puis N E...............	26,
1910	141	5	S W Baïkal...............	S E puis N E...............	18,
	142	7	Kiang-si	E N E puis N E............	25
	143	14	Hou-pé..................	N E....................	25
	144	21	Irkoutsk.................	E S E puis E N E	23
	145	26	Se-tch'oan...............	E S E 13 puis N E..........	18
1911	146	10	Si-ngan-fou..............	E N E..................	26
	147	14	Près Han-k'eou............	E N E..................	20
	148	20	Se-tch'oan...............	E N E..................	17
	149	22	S W Baïkal...............	E S E puis E N E	28
	150	24	Chan-tong...............	E N E..................	22
1912	151	11	N de Péking..............	E N E..................	16
	152	15	Tch'ong-king..............	E N E puis N E............	29
1913	153	1	Semipalatinsk	E S E puis E N E..........	(?)
	154	8	Mandchourie..............	N E....................	19

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (NOVEMBRE.)
Mer d'Okhotsk	Bouche de l'Amour, le 10 soir.
N des Kouriles.	
Aléoutiennes................	Au N Tien-tsin, le 29 après-midi.
Kouriles	Dépression très allongée au S W au N E.
E de Nippon..................	En mer, le 20, à l'ancienne bouche du Hoang-ho.
Hokkaido	Un second centre fuit, au N du Baikal.
S des Kouriles	Tempête prolongée au N du Japon.
Mer d'Okhotsk	Passe au N de Shang-hai, le 17 matin.
Kouriles	Deux centres conjugués à routes parallèles.
Kouriles	Passe au Chan-tong, le 12 soir.
S des Kouriles	Longue tempête autour de Yézo.
Mer d'Okhotsk................	Près de Wladivostock, le 28 soir.
Kouriles	Changement de route à Wladivostock.
Kouriles	Changement de route au Liao-tong.
E Nippon.	
Kouriles	Ouragan à Yézo et aux Kouriles.
Mer d'Okhotsk.	
E Nippon	Traverse Kiusiu, le 4, et y change de route.
Mer d'Okhotsk	Franchit Saghalien, le 8.
E Nippon.....................	En mer, le 10, marche constante E N E.
E Kouriles	Le 10, approfondissement considérable N Yéso.
Saghalien.	
Mer d'Okhotsk.	
Kouriles	Jumeau du n° 136.
Riukyu.	
Kouriles......................	Origine probablement européenne.
Mer d'Okhotsk	Trois centres conjugués sur la mer du Japon.
Kouriles	Près de Wladivostock, le 8.
Kouriles	Baie de Hang-tcheou, le 8.
Mer d'Okhotsk	Passe, le 15, au N de Nan-king.
Mer d'Okhotsk.	
S des Kouriles	Passe, le 28, au N de Tchen-kiang.
Kouriles	
S des Kouriles	Formation entre les lacs Tong-ting et Po-yang.
E de Nippon..................	Ancienne bouche du Hoang-ho, le 22.
Kouriles.	
S des Kouriles	Le 26, au S de Wladivostock.
S des Kouriles	Passe, le 13, au S de Wladivostock.
Mer d'Okhotsk	Passe, le 18, au N de Shang-hai.
Kouriles.	
Mer d'Okhotsk.	

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		NOVEMBRE.			
1913	155	14	Turkestan Ch.	E N E	(?)
	156	22	Mandchourie	N E	28
1914	157	1	Tch'ong-k'ing	E N E puis N E	35
	158 [1]	2	Chan-si	E N E	42
	159	11	Se-tch'oan	N E	25
	160	18	Mongolie C.	E S E	40
	161	18	Se-tch'oan	E puis N E	28
	162	21	Baikal	S E puis E	30
	163	25	G du Pé-tche-li	E S E puis E N E	22
	164	27	N W d'Irkoutsk	S E puis E	26
1915	165	6	Ortos	E puis E N E	26
	166	7	Fou-kien	E N E	17
	167	23	Lat. 30°, long. 125°	N E	25
1916	168	9	Mongolie N	E S E	35
	169	23	Se-tch'oan	E N E puis N E	20
1917	170	1	G de Pé-tche-li	N E	27
	171	1	Tché-kiang	E N E	15
	172	8	Mongolie E.	E N E	32
	173	13	Mandchourie	E N E	20
	174	18	G de Pé-tche-li	E N E	32
	175	25	Kiang-si	E N E	26
1918	176	1	Fleuves Bleu et Jaune	E N E	(?)
	177	5	Kiang-si	N E	20
	178	7	Mongolie	E N E	35
	179	10	Pé-tche-li	E N E (?)	20
	180	13	Fou-kien	N N E	20
	181	13	Mandchourie	N E	25
	182	21	Mongolie	E N E	40
	183	25	Mongolie	E S E (?)	15
	184	28	Mongolie	N E	30
		DÉCEMBRE.			
1893	185	13	Hou-pé	E N E	37
	186	22	Tche-li	N E	40
	187	25	Hou-nan	E N E	25
	188	29	Ortos	N E	45
1894	189	12	Se-tch'oan	E N E	18
	190	25	Tch'ong-k'ing	E N E puis N E	40

(1) N° 158. Fait sombrer le *Guthrie* à Ta-kou, où il soulève un fort raz de marée.

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (NOVEMBRE-DÉCEMBRE)
Mer d'Okhotsk.	
Mer d'Okhotsk	Traversée de Saghalien, le 23.
N des Kouriles	Formation probable au Thibet. Le 3, à Tchen-kian.
Mer d'Okhotsk	Traverse le Chan-tong et la Corée.
Mer d'Okhotsk	Passe à Fusan, le 14.
E de Nippon.	
E de Nippon	Passe au S de Shang-hai, le 19.
S des Kouriles	Le 23, change de route au N de Wladivostock.
E de Nippon	Passe, le 27, au N de Tokyo.
S des Kouriles.	
Kouriles	Passe, le 8, au S de Wladivostock.
N des Bonin	Le 8, en mer au S de Wen-tcheou.
Mer d'Okhotsk	Formation proche de Gutzlaff.
S des Kouriles	Formation en Sibérie.
Mer d'Okhotsk	Passe, le 25, sur le golfe du Liao-tong.
Mer d'Okhotsk	Traverse la Corée, le 3.
E de Nippon.	
Kouriles	Franchit le N de la Corée, le 10.
S des Kouriles.	
Kouriles	Trois centres se succédant de 2 en 2 jours.
E de Nippon.	
E du Japon.	
Hokkaido.	
Kouriles	Au N de Péking, le 8, matin.
Corée.	
S des Kouriles.	
Mer d'Okhotsk	Un centre suit, à 2 jours d'intervalle.
Hokkaido	Dépression à centres complexes.
Mer du Japon.	
Manche de Tartarie	Passe, le 9 au matin, au N de Péking.
S des Kouriles	Passe au S de Tien-tsin, le 14.
Kouriles	Au S de Wladivostock, le 23 soir.
E du Japon	Passe au N de Shang-hai, le 26 matin.
Hokkaido	Au N de Tien-tsin, le 31, midi.
E Nippon	Passe au N de Shang-hai, le 13, à 4 h du soir.
Hokkaido	Au N de Shang-hai, le soir du 26.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		DÉCEMBRE.			
1895	191	7	Mongolie	E	30
	192	16	Mandchourie	E N E	25
	193	19	Chine centrale	E N E	(?)
	194	23	Moyen Yangtse	E N E	28
1896	195	9	Haut Yangtse	E N E	30
	196	14	Chine centrale	E	(?)
	197	17	Kiang-si	N E	39,6
	198	28	Koang-tong	E N E	36
1897	199	6	Baikal	E S E puis E	41
	200	29	Se-tch'oan	E N E puis N E	22
1898	201	1	Hou-nan	E N E	21
	202	6	Tomsk	E	(30)?
1899	203	2	Se-tch'oan	E	25
	204	5	Chan-tong	N E	41,6
	205	9	Tch-ong-king	N E 37 puis	50
	206	11	Mongolie	E N E	33
	207	15	Se-tch'oan	E N E	26
	208	19	Thibet	E N E 31 puis N E	35
	209	28	Se-tch'oan	E N E	38
	210	29	Se-tch'oan	E	15
1900	211	1	Mandchourie	E puis N E	(?)
	212	14	Tomsk	S E puis E N E	27
	213	25	Thibet	E N E	25
1901	214	1	I-tch'ang	E N E puis N E	33
	215	4	Ortos	E N E	40
	216	19	Corée	E N E	28
1902	217	2	Haut Yangtse	E puis E N E	35
	218 (1)	11	Tomsk	E puis N E	40
	219	21	Chusan	N E	38
	220	28	Se-tch'oan	E N E puis N E	18
1903	221	7	Mandchourie	N E	25
	222	13	Se-tch'oan	N E	16,5
	223	27	Ortos	E N E	20
1904	224	1	Baikal	S E puis N E	35
	225	5	W d'Irkoutsk	S E puis N E	35
	226	8	Se-tch'oan	E N E puis N E	33
1905	227	5	Thibet	E N E puis N E	25

(1) N° 218. Cyclone très remarquable. Il provenait très probablement d'Europe (peut-être de l'Atlantique). Son passag
température qui passa en quatre jours de — 4° à — 50° C.

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (DÉCEMBRE.)
lokkaido.	
ouriles..	
ipon.	
de Nippon	Franchit le S de Shang-hai, la nuit du 24.
E du Japon	Passe au S de Shang-hai, du 10 au 11.
ipon.	
okkaido	Près de Shang-hai, le 20 matin. Détroit de Corée, le soir.
des Ryukyu	Un centre secondaire traverse la mer du Japon.
ouriles	Incline à l'E, le 9, au N de Péking.
ippon	Passe en mer, le 1er janvier, au N de Shang-hai.
des Ryukyu	S de Shang-hai, le 1er soir, traverse les Ryukyula.
er d'Okhotsk.	
des Ryukyu	Passe au N de Formose, le 4.
er d'Okhotsk	Traverse la Corée, le 6 au soir.
des Kouriles	Vitesse accélérée sur mer. Le 10 sur le golfe du Pé-tche-li.
ouriles	Passe, le 13, au N de Péking.
E de Nippon	Sur Shang-hai, le 17.
ouriles	Au N de Shang-hai, le 21 soir.
de Nippon	Détroit de Corée, le 29; Tokyo, le 30.
E des Ryukyu	Jumeau du N 209; passe au N de Formose.
er d'Okhotsk.	
er d'Okhotsk	Venait probablement d'Europe.
de Nippon	Passe à Shang-hai, le 28.
ouriles	Au S de Shang-hai, le 1er soir.
r d'Okhotsk	Au N de Tientsin, le 5 soir.
ouriles.	
de Saghalien	Golfe du Pé-tche-li, le 3.
troit de Behring	Prend la mer, le 14, au N de l'Amour.
ouriles	Formation entre les Chusan et le Chan-tong.
r d'Okhotsk	Prend mer, le 30, entre Fou-tcheau et Ning-po.
des Kouriles.	
r d'Okhotsk	Tempêtes prolongées, au N du Japon. Baie de Hang-tcheau, le 14.
r d'Okhotsk	Passe, le 28, au N de Wladivostock.
ouriles	Incline au N E, le 3, au N de la Corée.
ouriles	Deux centres jumeaux.
r d'Okhotsk	Passe sur la bouche du Yang-tsé, le 10.
ouriles	En mer, le 6, près de Tsing-tao.

…ivi, à Tomsk, d'une hausse continue de 50 mm en trois jours (maximum 792 mm) et d'une baisse parallèle de la

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		DÉCEMBRE.			
1906	228	1	Tch'ong-k'ing	E N E puis N E	50
	229	4	Lat. 45°, long. 125°	S E puis N E	27
	230	7	Corée	N E	32
	231	13	Lat. 28°, long. 103°	E 25 puis E N E	41
	232	13	Lat. 58°, long. 82°	S E puis E S E	42
	233	16	Se-tch'oan	N E	42
1907	234	5	Lat. 44°, long. 122°	E N E	31
	235	9	Lat. 43°, long. 130°	E N E	28
	236	11	Lat. 47°, long. 114°	S E puis E N E	22,
	237	17	Lat. 58°, long. 86°	S E puis N E	27
	238	23	Lat. 53°, long. 123°	E S E	30
	239	24	Lat. 35°, long. 113°	N E	25
1908	240	2	Lat. 58°, long. 85°	S E puis E S E	28
	241	11	Lat. 57°, long. 84°	S E	22
	242	15	Se-tch'oan	N E	22,
	243	18	Lat. 60°, long. 82°	S E puis N E	25
	244	21	Lat. 30°, long. 120°	N E	28
	245	25	Lat. 21°, long. 114°	E N E	28
1909	246	4	Lat. 42°, long. 118°	E S E puis E N E	25
	247	15	Tomsk	E N E	25
	248	21	Tche-li	E S E puis E N E	22
	249	28	Ortos	S E puis N E	27,
1910	250	18	Kiang-si	E N E	16
	251	26	Tche-li	E N E	30
	252	29	Ho-han	E S E puis E N E	22,
1911	253	3	Lat. 45°, long. 115°	E S E puis E N E,	25
	254	17	Lat. 32°, long. 112°	E N E	25
	255	25	Iles Goto	N E	30
1912	256	4	Lat. 48°, long. 123°	S E puis E N E	14
	257	14	Lat. 28°, long. 127°	N E	27
	258	16	Lat. 24°, long. 113°	N E	26,
	259	27	Fou-kien (?)	N E puis E	29
1913	260	1	Moukden	E N E	35
	261	7	Tomsk	E S E puis N E	20
	262	14	Kiang-si	E N E	23
	263	25	N de Pé-king	N E	36
	264	28	N Corée	E N E	25
1914	265	1	G du Pé-tche-li	E S E	37,
	266	2	Se-tch'oan	S E puis N E	40
	267	12	S de Tomsk	S E puis N E	35
	268	15	Lat. 45°, long. 103°	E N E	42

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (DÉCEMBRE.)
Kouriles.	
Kouriles.	
Kouriles	Sectionnement du n° 229, en route.
E Nippon	En mer, le 16, près de Ning-po.
ler d'Okhotsk.	
Kouriles	Sur Tsu-sima, le 18.
lokkaido.	
ouriles.	
des Kouriles	Change de route, le 13, au S de Wladivostock.
Kouriles	Violente tempête, à Yéso.
ler d'Okhotsk.	
des Kouriles	Longue tempête, aux Kouriles.
ler d'Okhotsk.	
okkaido	Violents coups de vent à Hokkaido.
des Kouriles.	
des Kouriles.	
des Kouriles.	
E des Bonin	Passe, le 26, près de Wen-tcheou.
E de Nippon	Change de route, le 5, au N de la Corée.
des Kouriles	Venait probablement d'Europe.
des Kouriles.	
kkaido	Change de route, le 30, près de Ning-po.
E de Nippon	Passe, le 19, au N de Shang-hai.
uriles	Le 27, passe au S de Wladivostock.
de Nippon.	
kkaido	Inflexion E N E, le 4, sur la Corée.
les Kouriles	Passe, le 18, sur l'ancienne bouche du Hoang-ho.
des Kouriles.	
les Kouriles	Passe, le 5, entre Kirin et Wladivostock.
E de Nippon	Balaie toute la côte S du Japon.
les Kouriles	En mer, le 17 soir, au S de Wen-tcheou.
E des Bonin	Infléchit à E, en touchant Kiusiu.
r d'Okhotsk.	
E du Japon	Dépression complexe à 4 centres.
le Nippon	Passe près de Shang-hai, le 15.
r d'Okhotsk.	
les Kouriles.	
le Nippon	Traverse la Corée, à la hauteur de Chemulpo.
les Kouriles	Prend la mer, le 4, entre Amoy et Fou-tcheou.
r d'Okhotsk	Passe, le 15, près de Wladivostock.
uriles	Passe, le 17, au S de Wladivostock.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		DÉCEMBRE.			
1914	269	19	Ortos	E S E puis E N E	40
	270	20	Koang-si	E N E puis N E	27
	271	22	Se-tch'oan	E S E puis E N E	35
	272	28	Baikal	S E puis E	37
1915	273	3	Lat. 47°, long. 107°	E	32,5
	274	11	Lat. 43°, long. 111°	E S E puis E	45
	275	14	Ortos	E S E puis N E	25
	276	20	Moukden	E S E puis N E	35
	277	23	Lat. 51°, long. 115°	E S E puis E	40
	278	25	Lat. 53°, long. 121°	E S E puis E N E	27,
1916	279	4	Ortos	E	27
	280	10	Lat. 44°, long. 121°	E S E puis E N E	32
	281	18	Lat. 43°, long. 117°	E S E puis N E	17,
	282	22	Lat. 41°, long. 111°	E S E puis N E	40
	283	24	Fou-kien	N E	32
1917	284	1	Fou-kien	E N E	27
	285	1	G de Pé-tche-li	E N E	29
	286	4	Liao-tong	E N E	25
	287	7	Tche-li	E N E	38
	288	11	Moyen Yan-tse	E N E	30
	289	15	Mandchourie	E N E	20
	290	23	Tche-li	E S E	12
1918	291 [1]	3	Baikal	S E puis E S E	32
	292	4	Se-tch'oan	E N E	35
	293	9	Mongolie N	E S E	19
	294	10	Chine Centrale	E N E	20
	295	12	Baikal	S E puis E N E	35
	296	19	Chine Centrale	N E	30
	297	29	Mongolie	E N E	28 (?
	298	29	Se-tch'oan	E N E	25 (?
		JANVIER.			
1893	299	7	Chan-tong	N E	23
	300	8	Hou-nan	E N E	30
	301	23	Hou-nan	E N E 25 puis	40
	302	26	Hou-nan	N E	53
1894	303	3	Se-tch'oan	E N E puis N E	35
	304	10	Tche-li	E N E	23

[1] N° 291. *L'Empress of Japan*, en route de Vancouver pour le Japon, rencontra en mer deux cyclones qui parais N du 48° parallèle; le second centre suivait, le 9, vers lat. 46° et long. 158° E. (Rapport du cap. Dixon Hopert

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (DÉCEMBRE-JANVIER.)
des Kouriles.	
de Nippon	Traverse les Ryukyu, le 22.
des Bonin	Le 25, passe entre Nafa et Oshima.
ouriles	Change de route, le 30, près du S de Wladivostock.
ler d'Okhotsk.	
des Kouriles	Passe, le 12, entre Pé-king et Moukden.
des Kouriles	Le 17, passe au N de Tokyo.
des Kouriles	Incline au N E sur la presqu'île de Noto.
ler d'Okhotsk.	
ler d'Okhotsk.	
ouriles	Passe, le 6, au N de Péking.
des Kouriles	Le 11, incline au S de Wladivostock.
ler d'Okhotsk	Passe, le 20, au S de Wladivostock.
des Kouriles	Sur la presqu'île Noto, le 24; s'infléchit au N E.
de Nippon	Prend la mer, le 25, au N de Fou-tcheou.
des Bonin.	
ler d'Okhotsk.	
ouriles	Le 6, passe au S de Wladivostock.
des Kouriles	Le 10, tout près de Wladivostock.
E de Nippon	Passe le détroit Van Diémen, le 14.
des Kouriles	Détroit de la Pérouse, le 17.
des Kouriles	Détroit de Tsugaru, le 28. — Lent.
de Nippon.	
de Nippon	Passe au N de Shang-hai, le 26 matin.
kkaido.	
de Nippon	Trois ou quatre centres conjugués.
des Kouriles	Encore multiplicité de centres.
de Nippon	Centres jumeaux.
kkaido	Terribles tempêtes au Japon.
kkaido	Terribles tempêtes au Japon.
kkaido.	
de Nippon	Passe entre Shang-hai et Ning-po, le 9, à midi.
de Nippon	Au S de Shang-hai, le 24, minuit.
kkaido	Passe à Shang-hai. Vitesse établie par le P. Chevalier.
E de Nippon	Entre Ning-po et Wen-tcheou, le 5 soir.
kkaido	Au N du Chantong, le 13.

…ur être identifiés avec nos bourrasques 291 et 292. Le premier centre devait être, le 8 décembre, par lat. 169° E au …
…N. B.)

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		JANVIER.		
1894	305	23	Kiang-si	N E 35
1895	306	7	Chine C	E N E 28
	307	15	Chine C	E (?) 25
	308	25	Hou-pé	N E 25
	309	30	Tch'ong-k'ing	E N E 28
1896	310	8	Hou-pé	N E 54
	311	11	Hou-nan	N E 27
	312	25	Chine C	E N E 25
1897	313	2	Lac Tong-ting	E N E 23
	314	10	Kiang-si	N E 17
	315	27	Kiang-si	E $\frac{1}{4}$ N E 15
1898	316	30	Tch'ong-k'ing	E N E 30 (?)
1899	317	7	Se-tch'oan	E N E 29
	318	10	Hou-nan	E N E 28
	319	25	Tomsk	E S E puis N E 37
1900	320	8	S de Tomsk	E S E 30 puis E 37
	321	19	Moyen Yantse	E 28,
	322	21	Se-tch'oan	E N E 35 puis N E 20
1901	323	1	Koei-tcheou	E N E 26
	324	10	Tomsk	E S E puis E N E 29
	325	16	Tomsk	E (?) 30
1902	326	4	Tomsk	S E 25 puis E N E 18
	327	9	Se-tch'oan	E N E 29
	328	14	Se-tch'oan	N E 29
	329	25	Kouldja	E puis E N E 16
1903	330	8	Mandchourie	E N E puis N E 18
	331	21	Se-tch'oan	E N E 29
1904	332	7	S W du Baikal	E S E puis N E 35
	333	11	Se-tch'oan	E N E 34
	334	18	Mongolie C	E N E 26
1905	335	4	Kiang-si	N E 20
	336	16	Se-tch'oan	E N E 26
	337	18	Thibet	E puis E N E 28
	338	22	Lat. 28°, long. 105°	Var. puis N E 24
1906	339	3	Mongolie	E 45
	340	7	Koei-tcheou	E puis N E 45
	341	13	Ortos	E N E 22,
	342	17	Lat. 25°, long. 105°	E N E puis N E 15
	343	21	Kiang-si	N E 30
	344	30	Lat. 27°, long. 105°	E puis N E 35
1907	345	4	Lat. 37°, long. 111°	N E 38

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JANVIER.)
E de Nippon..................	Sur Nafa, le 24 soir.
N des Kouriles................	Un satellite passe sur Shang-hai, le 8.
E du Japon...................	Passe à Shang-hai, le 16.
N des Kouriles................	En mer, au N de Tche-fou, le 26.
N des Kouriles................	Au Chantong, le 31 soir.
Kouriles.....................	Détroit de Corée, le 9 soir.
E de Nippon..................	Passe au S de Shang-hai, le 13.
E de Nippon..................	Minimum, à Shang-hai, le 26 soir.
E de Nippon..................	Passe au N de Shang-hai, le matin du 4.
SE du Japon..................	En mer, au S de Shang-hai, le 13 matin.
Îles Bonin....................	Passe au N de Fou-tcheou, le 28.
Mer Jaune....................	Au N de Shang-hai, le 31.
E de Nippon..................	En mer, au N de Shang-hai, le 9.
E de Nippon..................	Passe, le 12 matin, au N de Shang-hai.
Mer d'Okhotsk................	Incline au N E, au S de Wladivostock, le 29.
Hokkaido.....................	Le 12, au N du golfe de Pé-tche-li.
E des Ryukyu.................	Au N de Fou-tcheou, le 20.
Kouriles.....................	Passe, le 22 soir, près de Wen-tcheou.
E de Nippon..................	En mer, le 3 après-midi, au N de Shang-hai.
Saghalien.	
Sibérie N	Trop loin pour être étudié.
Kouriles.....................	Le relève à l'E N E, le 8, sur la mer du Japon.
Mer d'Okhotsk................	Arrivé en Corée, le 11.
Kouriles.....................	En Corée, le 16. Le 20, ouragan au N de Yézo.
E de Tokio...................	Passe, le 30, au S de Shang-hai.
Mer d'Okhotsk................	Change de route, le 10, à Wladivostock.
Hokkaido.....................	Deux centres passent au N de Shang-hai, le 24.
Mer d'Okhotsk................	Dévie vers le N E, à Nieou-tchoang, le 9.
E de Nippon..................	En mer, le 13 après-midi, entre Shang-hai et Wen-tcheou.
Kouriles.....................	Passe, le 19 soir, au N de Nieou-tchoang.
N des Kouriles................	Passe, le 5, au S de Ning-po.
E de Nippon..................	Le 18, passe la baie de Hang-tcheou.
SE de Nippon.................	Passe au S de Shang-hai, le 20 soir.
E de Nippon..................	Passe en mer, le 25, à Wen-tcheou.
Hokkaido.	
Kouriles.....................	Le 9, bouche du Yangtse, conversion au N E.
Mer du Japon.................	Au N de Wladivostock, le 16.
E de Nippon..................	Passe le 18 soir, au S de Shang-hai.
E de Nippon..................	Le 21 soir, passe au S de Shang-hai.
E de Nippon..................	En mer, le 31, au S de Wen-tcheou.
Mer d'Okhotsk.	

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		JANVIER.			
1907	346	7	Lat. 44°, long. 186°	E	24
	347	18	Kiang-si	N E	25
	348	24	Lat. 30°, long. 118°	E S E puis E N E	30
1908	349	9	Lat. 58°, long. 83°	S E puis E N E	40
	350	19	Lat. 33°, long. 119°	E N E	45
	351	30	Lat. 31°, long. 121°	N E	41
1909	352	1	S de Tch'ong-k'ing	E N E puis N E	29
	353	18	Lat. 26°, long. 105°	E N E puis N E	24
1910	354	1	Presqu'île de Noto	N E	21
	355	1	Lat. 53°, Long. 90°	S E 14 puis E N E	20
	356	6	Thibet	E N E	31
	357	8	Chan-tong	E N E	35
	358	9	Lac Po-yang	E puis E N E	20
	359	18	Lac Po-yang	E puis N E	24
	360	25	Lat. 53°, long. 102°	S E puis E N E	25
	361	29	Corée	N E	27,5
1911	362	1	Lat. 52°, long. 101°	E N E	18
	363	2	Lat. 53°, long. 105°	E puis E N E	26
	365	6	Lat. 24°, long. 108°	E N E puis N E	15
	366	9	Lat. 43°, long. 118°	E S E puis E N E	16,5
	367	12	Lat. 54°, long. 103°	E S E puis S E	25
	368	19	Lat. 47°, long. 127°	S E puis E N E	11,5
	369	25	Lat, 28°, long. 110°	E N E puis E S E	20
	370	28	Lat. 26°, long. 108°	E N E	21
1912	371	29	Lat. 56°, long. 123°	S E puis E N E	16
	372	20	Lat. 48°, long. 124°	S E puis E N E	19
1913	373	1	N E de Tschita	E S E	25
	374	7	Lac Po-yang	E	20
	375	14	Hou-nan	E N E puis N E	30
	376	18	Thibet	E N E puis N E	25
1914	377	1	Moukden	E	28
	378	4	Mongolie C	E puis N E	15 (?)
	379	11	S W du Baikal	S E puis E	(?)
1915	380	1	Baikal	S E puis N E	35
	381	5	Se-tch'oan	S E puis E	30
	382	6	Lat. 43°, long. 105°	E S E	37
	383	8	Lat. 49°, long. 99°	S E puis N E	19
	384	15	Mandchourie	E S E	42
	385	18	Lat. 43°, long. 113°	E S E puis E	35
	386	20	Se-tch'oan	E S E puis E N E	22,
	387	23	Thibet	E puis N E	30

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JANVIER.)
S des Kouriles.	
S des Kouriles	Le 19, passe sur la bouche du Yang-tse-Kiang.
N E des Bonin	Passe au S de Shang-hai, le 25.
E de Nippon	Change de route et se coupe en 2, le 12, au Tcheli.
S E de Nippon.	
E de Nippon	Formation aux environs de Shang-hai.
S des Kouriles	Passe, le 2 soir, au S de Shang-hai.
S des Kouriles	En mer, le 19, au S de Ning-po.
Mer d'Okhotsk.	
Mer d'Okhotsk	Incline, le 5, au N du Liao-tong.
S E de Nippon	Le 8, passe sur la bouche du Yang-tse.
S des Kouriles	Même origine que le précédent.
S des Bonin	Passe à Wen-tcheou, le 10.
S de Nippon	Passe à Fou-tcheou, le 19.
S des Kouriles	Change de route, le 27, à Wladivostock.
Kouriles	Un satellite va au S E de Tokyo.
Vallée du Soungari.	
S de Nippon	Bouche de l'ancien Hoang-ho, le 6.
E des Bonin	En mer, le 9, au S de Fou-tcheou.
Kouriles	Conversion en passant à Wladivostock, le 11.
des Kouriles	Incline au S E en entrant en mer, le 14.
Hokkaido.	Passe et incline, le 20, au N de Wladivostock.
des Bonin	Passe sur la baie de Hang-tcheou, le 26.
de Nippon	En mer, le 30, au N de Wen-tcheou.
Hokkaido.	
des Kouriles	Passe à Wladivostock, le 21 et incline E N E.
des Kouriles.	
des Ryukyu	Le 8, prend la mer entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.
Hokkaido	Baie de Hang-tcheou, le 15.
des Kouriles	Passe, le 20, un peu au N de Wen-tcheou.
Kouriles	Violente tempête, sur le Japon.
Kouriles	Trois centres distincts.
du Japon	Encore un ensemble de trois centres.
Kouriles	Incline en abordant Nippon, le 3.
des Bonin	Traverse, le 6 au soir, le N du Canal de Formose.
de Nippon	Traverse le Tche-li, le 7.
Kouriles	Conversion sur le détroit de Corée, le 10.
de Nippon.	
de Nippon	Passe, le 19, entre Moukden et Nieou-tchoang.
des Bonin	En mer, le 21, entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.
Mer d'Okhotsk	Le 27, traverse la baie de Hang-tcheou.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		JANVIER.			
1916	388	6	Yun-nan sen	E N E puis N E	32
	389	8	Liao-tong	E N E	52
	390	19	Thibet	E N E	38
1917	391	16	Mongolie	E N E	30
	392	16	Kiang-si	E N E	20
	393	18	Lat. 41°, long. 112°	E	25
	394	24	Se-tch'oan	E N E	18
	395	25	Bouche du Hoang-ho	E N E	20
1918	396	1	G du Pé-tche-li	E N E	20
	397	4	G du Pé-tche-li	N E	19
	398	18	Ho-nan	N E	18
	399	21	Tche-li	E N E	15
	400	26	Moukden	E N E	27.5
		FÉVRIER.			
1893	401	4	Hou-nan	E ¼ N E	45
	402	4	Hou-nan	N E	45
	403	20	Tche-li	E N E	40
	404	25	Se-tch'oan	E N E	41
1894	405	3	Mongolie	E S E puis E N E	51
	406	7	Kiang-sou	E N E	42
	407	9	Se-tch'oan	E N E	34
	408	22	Ngan-hoei	S E puis E N E	30
	409	22	Yun-nan	E N E	15
1895	410	2	Se-tch'oan	E puis N E	23
	411	12	Chine Centrale	N E	28
	412	16	Hou-pé	E N E	40
	413	19	Tche-li	E ¼ N E	44
	414	21	Chan-si	E N E puis N N E	38
	415	28	Ho-nan	E	30
1896	416	8	Se-tch'oan	E N E	29
	417	17	Se-tch'oan	E puis E N E	20
	418	23	Corée	N E	30
1897	419	14	Kiang-si	E N E	50
	420	21	Kiang-si	E N E	30
1898	421	2	Kiang-si	E N E	21
	422	15	Tch'ong-k'ing	N E	25
	423	15	Tch'ong-k'ing	N E	32
	424	20	Côte de Foukien	N E	28
	425	28	Tche-kiang	E puis E N E	3[illegible]
1899	426	8	Se-tch'oan	E N E	3[illegible]

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JANVIER-FÉVRIER.)
S des Kouriles	Prend la mer, le 8, un peu au N de Fou-tcheou.
N des Kouriles.	
S des Kouriles.	Passe, le 21, près de Tche-fou. Deux centres.
S des Kouriles.	
I de Nippon	Sur mer, le 17, près de Fou-tcheou.
I des Kouriles	Boucle dans les parages de Hokkaido.
E de Nippon	Passe, le 25, au N d'Amoy.
ouriles	N de la Corée, le 26.
ouriles	Le 2, au N de la presqu'île de Noto.
er d'Okhotsk	Le 11, passe à Yuen-san.
er du Japon.	
S des Kouriles.	
okkaido	Passe, le 27, au S de Wladivostock.
de Nippon	Passe, le 5, au S de Shang-hai.
des Kouriles	Jumeau du précédent. Au Chan-tong, le 5.
okkaido	Près de Wladivostock, le 21.
E de Nippon	S de Shang-hai, le 26, à midi.
de Nippon	Passe au N de Shang-hai, le 4 matin.
E du Japon	S de Shang-hai, le 7 matin, S de Tokyo, le 8 soir.
E du Japon	Sur Shang-hai, le 10 : se coupe en 2 centres.
de Nippon.	S de Shang-hai, le 22 soir.
des Bonin	Passe au S de Fou-tcheou, le 22 soir.
du Japon.	Passe à Shang-hai, le matin du 4.
kkaido	Minimum, à Shang-hai, le 14 matin.
de Tokyo	Au N de Shang-hai, le 17 soir.
des Kouriles	Près de Wladivostock, le 21.
r d'Okhotsk	Passe entre Shang-hai et Tien-tsin, la nuit du 22.
E de Nippon	En mer, au canal de Kii, le 1er. Au N de Shang-hai, le 28.
de Tokyo.	Entre Shang-hai et Fou-tcheou, le 9.
de Nippon,	Au S de Shang-hai, le 18 soir.
de Nippon.	
de Nippon	Prend la mer, le 15, au N de Fou-tcheou.
de Nippon	Prend la mer, le 21, au N de Fou-tcheou.
de Tokyo	En mer, le 3 soir, entre Fou-tcheou et Shang-hai.
du Japon	Au S de Shang-hai, le 16.
du Japon	Fou-tcheou, le 17. Jumeau du précédent.
de Nippon	Traverse les Ryukyu, le 21 soir.
de Nippon	S de Shang-hai, le 28 soir.
de Nippon	Passe au S de Shang-hai, le 10.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		FÉVRIER.			
1899	427	13	Côte du Fou-kien	E N E puis N E	25
	428	25	Se-tch'oan	E N E puis N E	22
1900	429	2	Tché-kiang	E N E puis N E	28
	430	22	Mongolie N	S E puis E N E	25
1901	431	18	Thibet	E puis E N E	37
	432	24	Mongolie E	E	28
	433	26	Tch'ong-k'ing	E N E	36
1902	434	12	Kiang-sou	E N E puis N N E	22
	435	14	Ortos	E N E	49
	436	19	Côte de Mandchourie	E N E	20
	437	20	Tomsk	S E puis N E	25
	438	23	Se-tch'oan	E N E	30
	439	26	Thibet	E N E	39
1903	440	6	Ortos	N E	28
	441	24	Chine Centrale	E N E	30
	442	27	Hou-nan	E puis E N E	37
1904	443	6	Tomsk	S E puis N E	12
	444	13	Hou-pé	E N E	24
	445	16	Tomsk	S E puis N E	(?)
	446	18	Thibet	E N E 25 puis N E	34
	447	26	Hou-pé	N E	25
1905	448	20	Se-tch'oan	E	2
	449	24	Koang-tong	N E	18
1906	450	7	N du Tonkin	N E	48
1907	451	23	Lat. 58°, long. 83°	S E puis E N E	2
	452	27	Mongolie	N E	3
1908	453	20	N W de Wladivostock	E S E	1
	454	26	Lat. 27°, long. 105°	E puis E S E	2
1909	455	9	N de Péking	E	2
	456	13	Lat. 45°, long. 115°	S E puis E N E	2
	457	17	Koei-tcheou	E N E	3
	458	23	Lat. 26°, long. 108°	N E	4
	459	26	Tomsk	S E 33 puis E N E	1
1910	460 [1]	7	Kiang-si	E N E puis N N E	2
	461	12	N du Liao-tong	E S E	3
	462	13	N du Tonkin	E N E	2
	463	24	Lac Po-yang	E N E	2
	464	24	Chan-tong	E N E	1

[1] N° 460. Le cap. Allan, du vapeur *Ningchow*, rencontra ce cyclone, le 10 au soir, sur le Pacifique. La pressio[n] ... forme et la violence des plus dangereux typhons.

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (FÉVRIER.)
d· Nippon	Passe, le 15, au N de Nafa.
·Ikaido	Le 27, au N de Shang-hai; le 28, à Nagasaki.
de Nippon.	
des Kouriles	Incline, le 24, au N de Wladivostok.
E du Japon	Le 20, en mer au S de Shang-hai.
des Kouriles.	
des Kouriles	En mer, le 27, au N de Shang-hai.
r d'Okhotsk	Formé près de l'ancienne bouche du Hoang-ho.
uriles	Tempête sur tout le Japon.
r d'Okhotsk	Formé au N E de Wladivostock.
r d'Okhotsk	S'infléchit au N de Péking. — Ouragan sur l'Amour.
uriles	En mer, le 25, au N de Shang-hai.
les Kouriles	En mer, le 28, au S. de Tsing-tao. Très violente.
E de Nippon	Très allongée du SW au N E.
les Kouriles	Golfe du Pé-tche-li, le 25.
de Nippon	Au S de Shang-hai, le 28 soir.
d'Okhotsk	Passe, le 9, sur le golfe de Pé-tche-li.
du Japon	Au N de Shang-hai, le 14.
du Japon	Retenu et absorbé, le 20, par le n° suiv. sur la mer du Japon.
es Kouriles	Passe, le 20 matin, au S de Shang-hai.
s Kouriles	Sur le Liao-tong, le 27.
s Ryukyu	Passe à Wen-tcheou, le 21.
s Kouriles	Près de Fou-tcheou; le 25. Ouragan, le 28, à Yéso.
Nippon	Traverse Formose, le 8.
riles.	
es Kouriles.	
e Nippon.	
Bonin	Après les Bonin, évolue au N N E.
riles	Passe, le 10, sur le N de la Corée.
riles	En mer, le 15, près Wladivostock.
riles	Deux centres, l'un au Chantong, l'autre S Shang-hai
les Kouriles	Le 24, en mer, au S de Shang-hai.
les Kouriles	Change de route, le 1er mars, à Wladivostock.
d'Okhotsk	Le 8, S de Shang-hai. Plusieurs jours d'ouragan à Yézo.
Nippon	Presqu'île de Noto, le 18.
le Nippon	Passe, le 16, entre Ning-po et Wen-tcheou.
e Nippon	En mer, le 25, à Wen-tcheou.
l'Okhotsk	Passe, le 26, au S de Wladivostock.

…01 mm et le passage du centre fut suivi d'un ouragan de N W. Ces bourrasques prennent souvent en mer la

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		FÉVRIER.			
1911	465	5	Lat. 48°, long. 129°	S E puis E S E	30
	466	9	Lat. 46°, long. 122°	E S E puis E	22,5
	467	13	Lat. 43°, long. 120°	E	24
	468	13	Kiang-si	E N E	18
	469	25	Lat. 47°, long. 128°	S E	21
	470	27	Ortos	E N E	20
	471	27	Lat. 38°, long. 114°	S E puis E N E	20
1912	472	5	Près Hélampo	E S E	21
	473	6	Ortos	E	19
	474	11	Tch'ong-k'ing	E N E	24
	475	14	Ortos	E N E	22,
	476	21	Tomsk	E S E	30
	477	25	Hou-nan	E puis N E	25
	478	27	Koang-tong	N E	22,
	479	27	Semipalatinsk	E S E puis N E	36
1913	480	1	N d'Irkoutsk	E	(?)
	481	2	S d'Irkoutsk	S E puis N E	30
	482	16	Se-tch'oan	E	23
	483	17	Ortos	E S E puis E N E	35
	484	20	Mongolie N	E puis N E	30
	485	25	Nord de Corée	E N E	24
1914	486	2	Se-tch'oan	E N E	15
	487	7	Kiang-si	E N E	35
	488	15	Se-tch'oan	E N E	20
	489	19	Hou-nan	E N E	25
	490	21	Tomsk	S E puis N E	22
	491	26	Tomsk	S E puis E N E (?)	20
1915	492	1	Hou-nan	E S E puis N E	27
	493	6	Tonkin	N E	32
	494	7	Lat. 56°, long. 121°	E S E	40
	495	10	Lat. 48°, long. 113°	S E puis E S E	35
	496	13	Lat. 47°, long. 131°	E S E	32
	497	18	Lat. 57°, long. 100°	S E puis E S E	37
	498	21	Hou-nan	E N E	40
	499	22	N de Nieou-tchoang	E N E	27
	500	24	Kiang-si	N E puis E	2
	501	25	Tche-li	E N E	21
1916	502	19	Kiang-si	E puis E N E	2
	503	21	Se-tch'oan	E N E	2
	504	22	Ortos	E	3
1917	505	11	G. de Pé-tche-li	E	2

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (FÉVRIER.)
S des Kouriles	Le 5 soir au S de Wladivostock.
S des Kouriles	Sur Wladivostock, le 10.
S des Kouriles	Au N de Wladivostock, le 14.
E des Bonin	Passe à Fou-tcheou, la nuit du 13.
E de Nippon	En mer, le 26, au S de Wladivostock.
S des Kouriles	Baie de Saint-Wladimir, le 1er mars.
SE de Nippon	Segmentation du n° 470. Évolue, le 28, au N de Tchen-kian.
S des Kouriles	Le 6, au N de Wladivostock.
S des Kouriles	Le 9, mer du Japon, au N de la Corée.
E des Bonin	Passe, le 13, entre Wen-tcheou et Ning-po.
Kouriles	Passe, le 16, au S de Wladivostock.
S des Kouriles	Le 24, franchit le N de Wladivostock.
E de Nippon	Le 26, côte entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.
SE de Nippon	Passe au N d'Amoy, le soir du 27.
Mer d'Okhotsk	En mer, au N de la bouche de l'Amour.
Mer d'Okhotsk.	
SE de Nippon	Jumeau du N° 480. Passe, le 5 au N du Chantong.
des Bonin	Passe la baie de Hang-tcheou, le 18.
S des Kouriles	Le 18, au S de Wladivostock.
Kouriles	Satellite va à l'E de Nippon.
Kouriles.	
E du Japon	Passe sur le S du Tché-kiang.
E de Nippon	Traverse les Ryukyu, le 8.
E de Nippon.	
des Bonin	Sur la mer orientale, le 20.
Kouriles.	
Mer d'Okhotsk	Sur Saghalien, le 2 mars.
des Kouriles	Prend la mer, le 2, au S de Fou-tcheou.
Entre Nippon et Bonin	Le 7, S des Pescadores, puis traverse Formose.
des Kouriles.	
E de Nippon	Presqu'île Noto, le 12.
des Kouriles.	
E de Nippon	Dédoublement, le 20. Un centre passe à Wladivostock.
E de Nippon	Passe, le 22, au S de Shang-hai.
des Kouriles	S de Wladivostock, le 23.
E de Nippon	Traverse Tsong-ming, le 25.
des Kouriles	Passe, le 27, au N de Wladivostock.
E des Bonin	En mer, le 20, près de Fou-tcheou.
E des Bonin	Passe, le 23, proche de Wen-tcheou.
des Kouriles.	
E de Nippon	Traverse la Corée, le 12.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		FÉVRIER.			
1917	506	14	Baikal	S E puis E	24,
	507	25	Formose ?	E N E puis N E	28
	508	26	N Tonkin	S E puis E N E	12
1918	509	1	Corée	E	13
	510	1	Kiang-si	E N E	17,
	511	8	N de Péking	E N E	30
	512	18	N de Péking	E	27
	513	21	Kiang-sou	E N E	20
		MARS.			
1893	514	3	Chan-tong	N E	50
	515	3	Ho-nan	E	28
	516	8	Kiang-sou	E (?)	25
	517	13	Mongolie E	E N E	35
	518	19	Kiang-sou	E N E	12
	519	26	Chen-si	E N E	45
1894	520	1	Ho-nan	E N E	41
	521	9	Tche-li	E S E	29
	522	17	Mandchourie	E S E	27.
	523	22	Moyen Yangtse	E N E	25
	524	27	Kiang-sou	E N E	48
1895	525	3	Ortos	E N E	42
	526	12	Moyen Yangtse	E N E	43
	527	14	Tche-li	E	32
	528	26	Hou-pé	E N E puis N E	36,
1896	529	2	Ngan-hoei	E N E	28
	530	18	Kiang-sou	E N E	50
	531	26	Kiang-sou	E N E	24
	532	27	Se-tch'oan	N E	30
1897	533	5	Se-tch'oan	N E	29
	534	5	Se-tch'oan	E N E 24 puis N N E	31
	535	11	Kiang-si	N E (?)	30
	536	14	Chan-si	N E	25
	537	18	Fou-kien	N E	31
	538	21	Se-tch'oan	E N E	8
	539	26	Kiang-si	N E	25
1898	540	1	Mandchourie	E	34
	541	3	Koang-tong	E N E	39
	542	16	Chine Centrale	E N E	29
	543	25	Hou-nan	E N E	15

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (FÉVRIER-MARS.)
des Kouriles	Le 17, passe au S de Wladivostock.
E de Nippon	Franchit les Ryukyu, le 27.
ormose	Comblée par les hautes pressions de Chine.
E de Nippon	Marche très pénible.
des Bonin	Passe, le 2. entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.
er d'Okhotsk.	
kkaido	Passe, le 19, au S de Wladivostock.
E du Japon	En mer, le 21, près de Shang-hai.
des Kouriles	Le 4, passe au S de Wladivostock.
du Japon	Jumeau du n° 514. Sur Shang-hai, le 3, à midi.
du Japon	Passe au S de Shang-hai, le 8.
kkaido	Passe, le 14, à midi, au N de Tien-t'sin.
du Japon	Sur Shang-hai, nuit du 19-20.
du Japon	Au N de Shang-hai, le 28 midi.
de Hokkaido	Passe au N de Shang-hai, le 2, 4 h du soir.
r du Japon.	
kkaido	Sur Wladivostock, le 18.
Nippon	Passe à Port-Arthur, le 23. Satellite dans le S. Ralentit à l'E du Japon.
de Nippon	Sur Shang-hai, le 27 soir.
kaido	Passe, le 4, au N de Tien-tsin.
le Nippon	Sur Shang-hai, le 13 soir, sur Kiusiu, le 14.
E de Nippon.	
uriles	N de Shang-hai, le 27 matin.
le Nippon	Au S de Shang-hai, le 3,
E de Nippon	Le 18 soir, à Shang-hai, ensuite, hausse de 24 mm.
E de Nippon	Sur Shang-hai, la nuit du 26.
de Nippon	Au N de Shang-hai, le 29 soir.
des Kouriles	N de Shang-hai, le 6 soir.
de Yézo	S de Shang-hai, le 8. Jumeau du précédent.
des Ryukyu	Passe au N de Fou-tcheou.
uriles	Sur Tche-fou, le 15, puis à Wladivostock.
des Bonin	Sur les Ryukyu, le 19.
de Nippon	Passe au N de Shang-hai, le 24.
du Japon	Sur Fou-tcheou, le 27.
r du Japon.	
des Ryukyu	Le 4, traverse le canal de Formose.
du Japon	Deux centres, l'un sur Shang-hai, l'autre à Wladivostock.
r Nippon	Sur Shang-hai, le 26.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		MARS.		
1898	544	29	Se-tch'oan	E puis N E. 50
1899	545	5	Thibet	E N E 29
	546	8	Se-tch'oan	N E 18
	547	14	Tche-li	N E 28
	548	20	Se-tch'oan	E puis N N E. 38
	549	25	Ortos	N E (?) 20
1900	550	1	Kiang-sou	E N E 27
	551	12	Chen-si	E N E 38
	552	16	Ortos	N E 28
	553	21	S Baikal	S E 31
	554	30	Moyen Yangtse	N E 29
1901	555	5	Se-tch'oan	E N E 35
	556	8	Se-tch'oan	E 27
	557	12	Thibet	E N E 22
	558	13	Tomsk	S E puis N E. 18
	559	25	Baikal	E S E 21
1902	560	3	Mandchourie	E N E 20
	561	4	Tomsk	S E puis E N E 28
	562	9	Tomsk	S E puis E N E 25
	563	12	Tomsk	E S E puis E N E. 25
	564	17	Hou-pé	E 17
	565	27	Hou-pé	E puis N E 38
1903	566	1	Liao-tong	E S E puis E. 29
	567	2	Se-tch'oan	E S E puis N E 23
	568	8	Tche-li	S E puis N E. 31
	569	12	Liao-tong	S E puis N E. 30
	570	12	Yun-nan	E N E 25
	571	21	Yun-nan	E N E puis E S E 25
	572	28	Se-tch'oan	N E puis N N E 34
1904	573	1	Fou-kien	N E 31
	574	4	Se-tch'oan	N E 33
	575	9	Baikal	E S E 30
	576	21	Se-tch'oan	E N E 26
	577	25	Se-tch'oan	E puis N E 18
1905	578	3	Fou-kien	N E 32
	579	11	Fou-kien	N E puis N N E 21
1906	580	2	Lat. 53°, long. 100°	S E puis E N E Var.
	581	9	Hou-nan	N E 32
	582	13	Liao-tong	E N E Var. (
	583	15	S Baikal	S E 4[illegible]
	584	18	Se-tch'oan	E N E puis N E 2[illegible]

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (MARS.)
Hokkaido	Passe au S de Shang-hai, le 31 à 4 h soir.
E de Nippon	Passe au S de Shang-hai, le 7.
Mer du Japon	Sur Shang-hai, le 9 matin.
N des Kouriles	Passe, le 15, entre Tien-tsin et Tche-fou.
Mer d'Okhotsk	N de Shang-hai, le 24.
E de Nippon	Passe à Tien-tsin, le 27.
Hokkaido	Sur Shang-hai, le 1er matin.
E de Nippon	Près de Tsing-tao, le 14. Violente tempête.
Mer du Japon.	
SE de Nippon	Traverse la Corée, le 24.
Mer d'Okhotsk	Passe à Shang-hai, le 31. Origine en Sibérie.
SE de Nippon	Sur Shang-hai, le 6.
SE de Nippon	Au S de Shang-hai, le 9 soir.
E de Nippon	Passe à Nieou-tchoang, le 14.
Mer d'Okhotsk	Le 19, au N de Nieou-tchoang. Incline au N de Wladivostock.
E de Nippon	Deux centres.
Mer d'Okhotsk	A Wladivostock, le 3 soir, incline au N E.
Kouriles	Le 8, au N de Tien-tsin.
E de Nippon.	
Mer d'Okhotsk.	
du Japon	Passe au S de Shang-hai, le 21.
Hokkaido	Passe à Ning-po, le 29 soir et incline.
Kouriles.	
Kouriles	A Ning-po, le 3 soir, incline au N E. Violent.
Mer d'Okhotsk	Incline au N E, le 10, après Wladivostock.
des Kouriles.	
E du Japon	Passe, le 14, au S de Shang-hai.
E de Tokyo	Au N de Shang-hai, le 23. Refoulé, le 24.
des Kouriles	Au S du Chan-tong, le 30.
Kouriles	Passe au N de Formose, le 2. Tempête.
Hokkaido	Deux centres : le principal, le 5, au N de Shang-hai.
Kouriles.	
du Japon	Passage, le 24, au N de Shang-hai. Deux centres.
de Nippon	Passe à Wen-tcheou, le 26.
Kouriles	Traverse les Ryukyu, le 4. Tempête.
Mer d'Okhotsk	Passe à Kobé, le 13. Croît rapidement.
des Kouriles	Ouragans aux Kouriles.
des Kouriles	Passe à Shang-hai, le 10.
des Kouriles	Le 14, au N de Wladivostock. Se creuse.
de Nippon.	
de Nippon	Au N de Shang-hai, le 21. Deux centres.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		MARS.			
1906	585	21	Thibet	E puis N E	50
	586	25	Tomsk	S E puis N E	35
	587	30	Tomsk	S E puis E N E	25
1907	588	3	Lat. 40°, long. 130°	E N E	28
	589	4	Tomsk	S E puis E N E	29
	590	9	Se-tch'oan	N E	22,5
	591	12	Koang-tong	E N E puis N E	27,5
	592	19	Thibet	N E	26
	593	30	Lat. 57°, long. 85°	S E puis N E	25
1908	594	10	Ile Kiusiu	N E	21
	595	14	Lat. 47°, long. 115°	E S E	15
	596	16	Lat. 31°, long. 117°	E N E puis N E	18
	597	19	Lat. 57°, long. 88°	S E puis N E	19
	598	25	Kiusiu	N E	40
	599	26	Lat. 58°, long. 82°	S E puis N E	20
	600	28	Lat. 35°, long. 112°	S E puis N E	17
1909	601	2	Lat. 57°, long. 95°	S E puis N E	19
	602	7	Thibet	E N E	35
	603	9	Thibet	E N E	30
	604	21	Se-tch'oan	N E	27,
	605	26	Lat. 53°, long. 116°	S E puis N E	31
1910	606	1	Chan-tong	E N E	17
	607	4	N Kiang-sou	N E	16
	608	9	Golfe du Pé-tche-li	E N E	17
	609	12	Baikal	S E puis N E	21
	610	14	Se-tch'oan	E 20 puis	25
	611	20	Lac Tong-ting	E puis N E	26
	612	23	Baikal	S E puis N E	20
	613	29	Corée	E N E	22.
1911	614	1	Yun-nan	E N E 10 puis N E	21
	615	3	Baikal	E	22
	616	6	S Baikal	S E puis E N E	25
	617	10	Yun-nan	N E puis S S E 17,5 puis N E.	29
	618	15	Yun-nan	E N E	28
	619	20	Kiang-si	E N E puis E S E	16
	620	24	Lat. 53°, long. 108°	E S E puis E	17
	621	27	Thibet	E N E	25
1912	622	1	Koang-tong	E puis N E	25
	623	3	Tomsk	S E puis N E	28
	624	7	Tomsk	S E puis E N E	29
	625	12	Tonkin	E S E puis N E	19

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (MARS.)
S des Kouriles	S de Shang-hai, le 23 soir. Conversion.
Mer d'Okhotsk	Conversion au N E, le 29, à Moukden.
S des Kouriles	Conversion, le 3 avril, au centre de la mer du Japon.
N des Kouriles.	
Kouriles	Incline près de Wladivostock.
N E de Nippon	Passe au S de Shang-hai, le 10 soir.
des Kouriles	En mer, au N d'Amoy, le 12 soir.
de Nippon	Prend mer, le 21, près de Fou-tcheou.
bouche de l'Amour	Infléchit au N W de Péking.
des Kouriles.	
Mandchourie	Se comble avant d'atteindre la mer.
E des Bonin	Le 17 matin au N de Shang-hai.
Kouriles	Incline au E N E, le 23, au S de Wladivostock.
des Kouriles.	
er d'Okhotsk	Incline, le 30, en abordant le Japon.
des Kouriles	Incline sur le détroit de Corée, le 1er avril.
des Kouriles	Incline en traversant la Corée, le 5.
E de Nippon	En mer, le 9, à Wen-tcheou.
des Kouriles	Jumeau du n° 602. Passe, le 11, au N de Wen-tcheou.
des Kouriles	Le 23 matin près du S de Shang-hai.
er d'Okhotsk	Incline, le 27, en quittant la Corée.
de Nippon.	
des Kouriles	Prend mer près de l'ancienne bouche du Hoang-ho.
ouriles	Le 11, au S de Wladivostock.
des Kouriles	Mouvement tournant au Liao-tong, le 14.
des Bonin	En mer, le 16, au N et près de Shang-hai.
de Nippon	En mer, le 22, au N de Wen-tcheou.
r d'Okhotsk	Conversion, le 26, au golfe du Liao-tong.
des Kouriles.	
des Kouriles	En mer, le 5 au N de Shang-hai.
r d'Okhotsk.	
ouriles	Le 7, passe au N de Péking : conversion à l'E N E.
E de Nippon	Passe et incline au N E, le 13 sur la baie de Hang-tcheou.
de Nippon	En mer, le 16, près de Fou-tcheou.
des Bonin	Prend la mer, le 21, un peu au S de Wen-tcheou.
des Kouriles	Incline, le 27, en abordant Saghalien.
de Nippon	Passe, le 29, au N de Shang-hai.
E de Nippon	En mer, le 2 soir, près d'Amoy.
des Kouriles	Incline : E S E à Moukden, le 6, N E à la presqu'île Noto, le 7.
ouriles	Incline, près de Kirin, le 9.
des Bonin	Conversion au N E, le 15, sur San-Domingo.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		MARS.			
1912	626	17	Tomsk	S E puis E N E	25
	627	26	Hou-nan	E S E puis N E	18
1913	628	4	N Mongolie	E S E puis E	31
	629	11	Tomsk	S E puis E N E	35
	630	14	Se-tch'oan	E N E	21
	631	18	S E Baikal	E S E puis E N E	30
	632	18	Se-tch'oan	E	22.
	633	22	Chen-si	E N E	23
	634	26	Tche-li	E N E	25
	635	29	Kiang-si	E ¼ N E	14,
1914	636	2	Tomsk	E S E puis N E	56
	637	4	Se-tch'oan	N E	52
	638	6	Hou-nan	E N E	28
	639	11	Hou-nan	E	25
	640	16	Baikal	E S E	30 (?
	641	22	Kiang-si	E N E	50
	642	28	Kiang-si	E N E	22
1915	643	2	Irkoutsk	S E puis E N E	37,
	644	5	Se-tch'oan	E puis N E	40
	645	11	Hou-nan	E puis E N E	30
	646	17	Golfe du Liao-tong	E N E	25
	647	21	Lat. 35°, long. 115°	E N E	28
	648	23	Lat. 38°, long. 107°	E N E puis E S E	30
	649	28	Hou-pé	E puis E N E	35
1916	650	2	Moukden	S E puis E	25
	651	6	Fou-kien	E S E	22
	652	9	Fou-kien	E puis E N E	38
	653	11	Kiang-si	E N E	20
	654	19	Fou-tcheou	E ¼ N E	22
	655	19	N de Pé-king	E N E	17,
	656	25	Lat. 48°, long. 120°	S E puis E N E	30
	657	26	Ortos	E S E puis E N E	40
	658	29	Se-tch'oan	E puis N E	37,
1917	659	2	Lat. 42°, long. 117°	E S E	37
	660	7	Se-tch'oan	E puis N E	35
	661	12	Lat. 27°, long. 113°	E puis N E	30
	662	17	Hou-nan	E N E puis N E	20
1918	663	2	Tche-li	E N E	20
	664	3	Fou-kien	N E	10
	665	5	Kiang-si	E S E puis E N E	17
	666	8	Mongolie S	E S E puis E N E	[illegible]

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (MARS.)
Kouriles	En mer et conversion, le 20 soir, S de Wladivostock.
E de Nippon	En mer à Fou-tcheou, le 28; incline sur le N de Formose.
S des Kouriles	Le 6, en mer, près de Wladivostock.
Kouriles	Conversion à Moukden, le 14. Venait probablement d'Europe.
I de Nippon	En mer, le 16, au S de Shang-hai.
S des Kouriles	Passe, le 20, au S de Wladivostock. Tempêtes.
S des Bonin	En mer, le 20, au S de Wen-tcheou.
Kouriles	Le 24, détroit de Pé-tche-li : tempête à Tche-fou.
Hokkaido	Au Liao-tong, le 27. Tempête à Yézo.
S des Bonin	Passe, le 30, au S de Fou-tcheou.
S des Kouriles	Le 4, passage au N de Péking.
er d'Okhotsk	Passe, le 6, sur le golfe du Pé-tche-li (732 mm). Tempête.
S du Japon	Passe, le 7, au S de Shang-hai.
S des Bonin	En mer, le 12, près de Wen-tcheou.
Kouriles	Deux centres se suivant à 2 jours de distance.
E de Nippon	En mer, le 23, à Wen-tcheou.
S du Japon	En mer, le 28, près de Fou-tcheou.
S des Kouriles	Conversion E N E au N de Nieou-tchoang. Ouragan aux Ortos.
S des Kouriles	En mer, près de Ning-po, le 7. Tempêtes.
es Bonin	Traverse les Ryukyu, le 13 : se coupe en deux.
des Kouriles	Traverse la Corée, le 18.
des Kouriles	Se creuse beaucoup en route.
E de Nippon	Le 25 passe au S de Wladivostock, conversion.
E de Nippon	Au N de Shang-hai, le 28 soir.
des Kouriles	Traverse la Corée, le 3 et incline à l'E.
des Bonin	Le 7 soir, passe au S des Ryukyu.
des Bonin	Jumeau du n° 651. Le 9 au N d'Amoy.
E de Nippon	Près de Fou-tcheou, le 12.
E de Nippon	En mer, le 19 soir, près de Fou-tcheou.
des Kouriles	Traverse la Corée, le 20.
er d'Okhotsk	Le 27, conversion au détroit de la Pérouse.
er d'Okhotsk	Jumeau du précédent.
des Kouriles	Le 30 soir, en mer, au S de Ning-po.
E de Nippon	Traverse la Corée, le 3.
er d'Okhotsk	Au S de Ning-po, le 8 soir, conversion à l'E N E.
des Kouriles	Prend la mer, le 13, entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.
de Nippon	Passe au S de Ning-po, le 18.
kkaido	Passe, le 3, sur le N de la Corée.
E de Nippon	En mer, le 3 soir, près de Wen-tcheou.
E de Nippon	En mer, le 17, près de Wen-tcheou.
r d'Okhotsk.	

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		MARS.			
1918	667	17	Se-tch'oan	E N E	27
	668	19	Kiang-si	E puis E N E	14
	669	22	Kiang-si	E N E	20
	670	23	Ortos	S E puis N E	25
		AVRIL.			
1893	671	1	Golfe de Pé-tche-li	E	25
	672	1	Se-tch'oan	E N E	25
	673	14	N Kiang-Sou	E N E	35
	674	20	Fou-kien	N E	28
	675	22	Tche-li	E puis E N E	40
	676	24	Tche-li	E N E puis N N E	28
	677	27	Kiang-si	E	34
1894	678	3	Hou-nan	E N E (?)	15
	679	11	Ngan-hoei	N E	18
	680	19	N de T'ien-tsin	E N E	27
	681	22	Tché-kiang	E N E	25
	682	25	Tche-li	E	25
1895	683	4	Tche-li	E N E	28
	684	5	Kiang-si	E N E 17 puis N E	38
	685	10	Ortos	E S E puis E N E	26
	686	21	Tche-li	E N E	38
	687	27	Se-tch'oan	E N E	15
1896	688	6	Moyen Yang-tse	N E	37
	689	11	Se-tch'oan	N E	35
	690	25	Thibet	N E	18
1897	691	7	Kiang-si	E N E	45
	692	12	Kiang-si	E N E	28
	693	17	Tomsk	E S E	22
	694	21	Tomsk	S E puis E N E	30
1898	695	8	Fou-kien	N E	46
	696	12	Ortos	E	(?)
	697	16	Kiang-si	E N E (?)	20
	698	18	Hou-pé	N E	33
	699	27	Thibet	E N E	25
1899	700	1	Moyen Yangtse	E N E	22.[illegible]
	701	11	Se-tch'oan	E puis E N E	33
	702	14	Se-tch'oan	E N E puis N E	30
	703	17	Thibet	N E	29
	704	23	Hou-pé	N E	27

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (MARS-AVRIL.)
Hokkaido	Le 19, en mer, au S du Chan-tong.
S du Japon....................	Passe, le 20, près de Fou-tcheou.
E de Nippon..................	Le 23, au S de la bouche du Yang-tse.
Mer d'Okhotsk...............	Incline au N E, le 24 soir, au golfe du Pé-tche-li.
Mer du Japon.	
Mer du Japon..............	Passe, le 3 matin, au N de Shang-hai.
Hokkaido	Détroit de Corée, le 14 soir.
S de Nippon..................	Passe, le 21, au S de Shang-hai.
E de Nippon..................	Au N de Tche-fou, le 28 matin.
N E de Nippon...............	Tempête au N du Chan-tong, le 24 soir.
Iles Bonin.....................	Passe au N de Fou-tcheou, le 27 soir.
S du Japon....................	Trois centres, deux au N, un au S de Shang-hai.
Hokkaido	Sur la bouche du Yang-tse, le 12 soir.
N de Nippon.	
S E de Nippon	Passe, le 22 soir, au S de Shang-hai.
Nippon.	
Hokkaido.	
Kouriles	Passe sur Shang-hai, le 6.
Hokkaido......................	Passe, le 11, au N de Péking.
Hokkaido.	
Hokkaido	Passe, le 28 soir, au N de Shang-hai.
Mer d'Okhotsk.	
Kouriles.......................	Baie de Hang-tcheou, le 12.
E de Nippon..................	Passe, le 28, au S de Shang-hai.
N des Kouriles...............	Passe au N de Shang-hai, le 8 soir.
E de Nippon..................	Passe à Ning-po, le 14.
E de Nippon..................	S de Wladivostock, le 21 soir. Une des plus violentes tempêtes du Japon.
E de Nippon..................	Le 24, passé au N de Shang-hai.
E de Nippon..................	Passe au N de Formose, le 9.
N des Kouriles.	
Mer Orientale................	Près de Shang-hai, le 17.
Mer d'Okhotsk	Passe au N de Shang-hai, le 19 soir.
Mer Orientale................	Près de Shang-hai, le 30.
E de Nippon..................	Passe, le 2, au S de Shang-hai.
S E du Japon	Passe près de Wen-tcheou, le 13.
Kouriles.......................	Au N de Shang-hai, le 16. Jumeau du n° 701.
S des Kouriles	Entre Shang-hai et Tche-fou, le 20, vers midi.
Mer d'Okhotsk...............	Traverse le golfe du Pé-tche-li, le 24.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		AVRIL.		
1900	705	4	Golfe du Pé-tche-li	E N E 33
	706	7	Se-tch'oan	E N E 12
	707			
	708	11	Se-tch'oan	E 25
	709	27	Baikal	S E 21 puis N E 45
1901	710	1	Baikal	S E 30 puis N E 25
	711	12	Se-tch'oan	E N E 28
	712	16	Se-tch'oan	E N E 16
	713	23	Se-tch'oan	E N E 18
	714	26	Tomsk	E (?)
1902	715	2	N du Liao-tong	N E 24
	716	6	Se-tch'oan	E N E puis N E 21
	717	6	Golfe de Pé-tche-li	N E 52
	718	17	Thibet	E N E puis N E 21
	719	22	Hou-pé	E 25
	720	26	S du Baikal	S E puis E N E 25
1903	721	6	N du Liao-tong	E N E puis N E 26
	722	8	N de Corée	E S E 20
	723	13	Mandchourie	E puis E N E 20
	724	20	Koang tong	N E 26
	725	28	Lat. 47°, long. 120°	E N E 22
1904	726	3	Fou-kien	N E 22
	727	5	Yun-nan	N E 28
	728	22	Se-tch'oan	E N E 25
	729	29	Hou-nan	E N E 22
1905	730	4	N du Liao-tong	S E puis N E 20
	731	13	Yun-nan	E N E 21
	732	17	Thibet	E N E puis N E 31
	733	24	Tomsk	S E puis N E 15
1906	734	7	Hou-nan	E puis E N E 35
	735	12	Hou-nan	E puis N E 30
	736	21	Mandchourie	N E 20
	737	25	Kiang-si	E N S puis N E 52
	738	29	Mongolie N	E S E (?)
1907	739	4	Baikal	S E puis E S E 23
	740	10	Lat. 26°, long. 105°	N E 19
	741	18	Lat. 50°, long. 105°	S E puis N E 24
	742	27	Lat. 45°, long. 115°	S E puis N E 13
	743	29	Tomsk	S E puis N E 20
1908	744	2	Yun-nan	N E 22
	745	7	Lat. 53°, long. 108°	E $\frac{1}{4}$ N E 21

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (AVRIL.)
ler d'Okhotsk................	Centres jumeaux à routes parallèles.
ler Jaune....................	Sur Shang-hai, le 9 après-midi. Comblé peu après.
du Japon....................	Sud de Shang-hai, le 12.
r d'Okhotsk................	Passe, le 29, au N de Wladivostock : conversion.
r d'Okhotsk................	Incline, le 4 en abordant la côte N de Nippon.
de Nippon..................	Au S de Shang-hai, le 14 soir.
le Nippon..................	Sur la bouche du Yang-tse, le 18 soir.
r du Japon..................	Sur Shang-hai, le 24 soir.
r d'Okhotsk.	
les Kouriles................	Baie Saint-Wladimir, le 3. Grande violence.
le d'Okhotsk................	Au N de Shang-hai, le 9.
le d'Okhotsk................	Deux centres d'une même dépression (716 et 717).
le d'Okhotsk................	Au S de Shang-hai, le 18. Satellite plus au N.
u Japon....................	Sur la bouche du Yang-tse, le 23.
les Kouriles................	Incline, le 29, sur Wladivostock.
le d'Okhotsk................	Passe et incline, le 7, au N de Wladivostock.
du Japon....................	Jumeau du n° 721.
r d'Okhotsk................	Embouchure de l'Amour, le 15.
pon........................	Comblé par les hautes pressions de Saghalien.
d'Okhotsk..................	Bouche de l'Amour, le 29.
le Nippon..................	En mer, près de Wen-tcheou, le 4.
es Kouriles................	Passe, le 8 soir, au N de Tche-fou.
e Nippon....................	Passe au S de Shang-hai, le 24. Second centre plus au N.
de Nippon..................	En mer, le 1er mai, au N et près de Wen-tcheou.
riles......................	Près de Wladisvostock, le 6. Le centre se creuse.
de Nippon..................	Bouche du Yang-tse, le 16.
es Kouriles................	Passe, le 19, au N de Tchen-kiang.
les Kouriles................	Au N de Tche-fou, le 30 : conversion au N E.
le Nippon..................	Au S de Shang-hai, le 8.
le Nippon..................	En mer, le 14, au N de Fou-tcheou.
r d'Okhotsk................	Passe, le 22, au S de Wladivostock.
les Kouriles................	Sur le N de Formose, le 26.
r du Japon..................	Sur Wladivostock, le 1er mai. Se comble en mer.
les Kouriles................	Passe, le 8, au N de Wladivostock.
les Kouriles................	Le 12, entre Shang-hai et Tche-fou.
r d'Okhotsk................	Incline, le 20 soir, à l'E de la Corée.
les Kouriles................	Conversion, le 29, sur le golfe du Liao-tong.
uriles......................	Incline, en prenant la mer, le 2 mai, au NE de Wladivostock.
E de Nippon................	En mer, au S de Shang-hai, le 4. A un satellite.
r d'Okhotsk.	

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		AVRIL.		
1908	746	12	Lat. 42°, long. 131°	E N E ....
	747	14	Baikal	S E puis E N E ....
	748	15	Baikal	S E puis E N E ....
	749	22	Lat. 43°, long. 118°	S E ....
	750	23	Lat. 30°, long. 110°	E N E ....
	751	27	Lat. 52°, long. 101°	E S E puis E N E ....
1909	752	4	Se-tch'oan	E puis N E ....
	753	7	N Kan-sou	E N E ....
	754	12	Se-tch'oan	N E 28 puis ....
	755	15	Se-tch'oan	N E puis N N E ....
	756	25	Lat. 30°, long. 108°	E N E puis E ....
	757	27	Yun-nan	E ....
1910	758	2	Liao-tong	E ....
	759	5	Lat. 44°, long. 108°	E N E ....
	760	7	Lat. 44°, long. 114°	E N E ....
	761	6	Hou-pé	E S E puis E N E ....
	762	8	Lac Tong-ting	E N E puis N E ....
	763	12	Liao-tong	E N E ....
	764	13	Lat. 53°, long. 98°	S E puis N E ....
	765	16	Se-tch'oan	E puis E S E ....
	766	18	Tomsk	S E puis N E ....
	767	22	Lac Tong-ting	E N E puis N E ....
	768	26	Ortos	E S E puis E N E ....
	769	27	Lac Po-yang	E N E ....
1911	770	1	Lat. 53°, long. 102°	E S E puis E ....
	771	3	Se-tch'oan	E ....
	772	4	Koang-si	E N E puis N E ....
	773	13	S de Corée	S E puis N E ....
	774	14	Bas Pei-ho	S E puis N E ....
	775	16	Lat. 51°, long. 105°	S E puis E N E ....
	776	20	Lat. 53°, long. 101°	S E puis E ....
	777	22	Lat. 52°, long. 104°	S E puis E N E ....
	778	23	Ortos	E S E puis N E ....
	779	28	Se-tch'oan	E ....
	780	29	Lat. 53°, long. 105°	E S E puis E N E ....
1912	781	1	Ortos	E N E ....
	782	3	Kiang-si	E ¼ N E ....
	783	6	N Mongolie	E puis E N E ....
	784	11	Lat. 54°, long. 105°	E S E puis E N E ....
	785	17	Si-ngan-fou	E puis N E ....
	786	21	Liao-tong	E N E ....

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (AVRIL)
Mer d'Okhotsk.	
S des Kouriles	Incline sur la côte de Mandchourie, le 16.
Mer d'Okhotsk	Conversion, le 19, au N du Liao-tong.
E de Nippon	Arrêté, le 26, par un grand maximum de Hokkaido.
E de Nippon	Passe, le 24, au N de Shang-hai. Se fond avec le 749.
des Kouriles	Conversion à Kiachta, le 29.
er d'Okhotsk	En mer, le 5, près de Wen-tcheou. Se creuse.
des Kouriles	Passe à Nieou-tchoang, le 9.
ouriles	Le 13 soir, au N de Shang-hai. Hésitation sur la mer Jaune.
kkaido	Passe, le 18, au N de Shang-hai.
SE de Nippon	Le 27, au N de Shang-hai.
des Bonin	Passe au S de Fou-tcheou, le 28.
les Kouriles.	
ouriles.	
er d'Okhotsk	Jumeau du précédent.
de Nippon	Incline E N E, le 9, au canal de Bungo.
de Nippon	Jumeau de 761 ; au S de Shang-hai, le 10 : conversion.
des Kouriles	N de Wladivostock, le 13.
er d'Okhotsk	Conversion, le 17, sur le golfe du Liao-tong.
es Bonin	Franchit les Ryukyu, le 18.
er d'Okhotsk	Passe et incline sur la Corée, le 25.
kkaido	Le 24, passe sur la bouche du Yang-tse.
ouriles	Conversion, le 27, au N de Tien-tsin.
e Nippon	Passe au N de Shang-hai, le 28.
es Kouriles	
es Bonin	En mer, le 5, près de Wen-tcheou.
e Nippon	Prend la mer, le 3, au S de Fou-tcheou.
E de Nippon	Conversion sur le canal de Kii.
des Kouriles.	
des Kouriles	Évolue, le 19, près de Wladivostock.
des Kouriles	Conversion à Wladivostock.
des Kouriles	Dédoublement du n° 776.
E de Nippon	Incline à Oki-sima, le 25.
des Bonin	Passe au N de Fou-tcheou, le 29.
er d'Okhotsk.	
des Kouriles	Traverse le N de la Corée, le 2.
des Bonin	Prend la mer, le 4, entre Fou-tcheou et Amoy.
uriles	Incline, le 9, à Wladivostock.
r d'Okhotsk	Conversion sur la bouche de l'Amour.
r d'Okhotsk	Incline en franchissant la Corée, le 18.
les Kouriles.	

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		AVRIL.			
1912	787	23	Hou-nan	E puis E S E	23,6
	788	24	Tomsk	E S E puis E N E	17
	789	27	Se-tch'oan	E puis E N E	21
	790	27	Kan-sou	E puis N E	30
1913	791	1	Tomsk	SE puis E N E	35
	792	1	Kiang-si	E N E	30
	793	4	Yun-nan	E $\frac{1}{4}$ N E	22,5
	794	8	Baikal	S E puis N E	30
	795	20	Kiang-si	E N E	20
	796	20	Kan-sou	E N E	27
	797	23	Kiang-si	N E	25
	798	27	Lat. 57°, long. 107°	S E	30
1914	799	1	Kiang-sou	E N E	25
	800	5	Tche-li	E S E	27
	801	10	Se-tch'oan	E N E puis N E	26,
	802	19	Baikal	S E puis N E	24
	803	21	Tomsk	S E puis E S E	(?)
	804	22	Hou-nan	E N E	25
	805	25	Se-tch'oan	E N E puis E	25
1915	806	1	Se-tch'oan	E N E puis N E	27,
	807	2	N de Pé-king	E puis E N E	37
	808	5	Kiang-sou	N E	30
	809	8	Yun-nan	E S E 20 puis E N E	45
	810	10	Lat. 47°, long. 113°	S E puis E N E	35
	811	13	Tomsk	S E puis E S E	37
	812	21	Ortos	E puis E S E	30
1916	813	5	Lat. 46°, long. 113°	S E puis E	25
	814	7	Yun-nan	E N E	27
	815	7	Ortos	E N E puis N E	22.
	816	13	Hou-nan	E N E	27
	817	17	Lat. 32°, long. 105°	E N E	45
	818	17	Lat. 39°, long. 112°	E N E	32
	819	25	Thibet	E N E puis N E	37
1917	820	1	Lat. 47°, long. 115°	E 14 puis E N E	25
	821	5	Lat. 43°, long. 116°	E N E	24
	822	10	Hou-nan	E N E 11 puis N E	19
	823	14	Lat. 45°, long. 121°	E S E puis E N E	29
	824	17	Lat. 42°, long. 120°	E N E 13 puis N E	30
	825	21	Yun-nan	E N E 12 puis N E	28
	826	26	Fou-kien	N E	22

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (AVRIL.)
S des Bonin	En mer, le 24, S de Wen-tcheou. Conversion, le 25, sur les Ryukyu.
Détroit de Behring	Venait probablement d'Europe.
SE de Nippon	Passe à Hang-tcheou, le 29; là, conversion.
S des Kouriles	Incline, le 29, sur la Corée.
1 des Kouriles	Incline, le 5, à Moukden.
E de Nippon	Passe, le 2, près de Fou-tcheou.
des Bonin	En mer, le 7, au S de Ning-po.
des Kouriles	Le 11, incline sur le golfe du Liao-tong.
r Jaune	Près de Ning-po, le 22. Comblé au S de la Corée.
des Kouriles.	
de Nippon	Passe, le 24, entre Shang-hai et Nan-king.
NE de Nippon	Incline, le 29, près de Dalny.
SE de Nippon.	
SE de Nippon	Traverse la Corée, le 7.
S les Kouriles	Passe, le 12, à Tchen-kiang.
S les Kouriles	Conversion, le 21, à Moukden.
S les Kouriles.	
de Nippon	Passe à Shang-hai, le 23 soir.
du Japon	Prend la mer, le 27, à Wen-tcheou.
les Kouriles	Passe sur Hai-men, le 2. Incline le 3, au canal de Bungo.
uriles	Le 3, au S de Wladivostock.
r d'Okhotsk	Se partage en deux centres, le satellite passe S de Tokyo.
E de Nippon	Passe, le 11, au N de Shang-hai.
uriles	Conversion à Moukden, le 11.
les Kouriles	Incline, le 16, au N de Péking.
les Kouriles.	
les Kouriles	Conversion à l'E, le 6, au N de Nieou-tchoang.
E de Nippon	Près de Shang-hai, le 9.
er d'Okhotsk.	
E de Nippon	Près de Wen-tcheou, le 14; détroit Van-Diémen, le 15.
de Nippon	Passe au N de Tchen-kiang, le 19.
des Kouriles	Le 19, au N de Wladivostock.
des Kouriles	Passe à Tchen-kiang, le 28.
E de Nippon.	
ouriles	Violentes tempêtes de poussière.
des Kouriles.	
des Kouriles	Vague de chaleur, en Chine.
E de Nippon.	
ouriles	Passe, le 22, au S de Shang-hai.
des Kouriles	Passe au S de Fou-tcheou, le 26 soir.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		AVRIL.			
1918	827	1	Golfe de Pé-tche-li.	S E puis E S E	25
	828	4	Hou-pé	E N E	20
	829	3	Ortos.	E N E.	35
	830	5	Koei-tcheou	E N E puis N E.	27
	831	9	Mongolie.	E N E	35
	832	15	Lat. 43°, long. 105°	E N E puis N E	37
	833	19	Lac Tong-ting.	E N E	35
	834	21	Golfe du Pé-tche-li.	E.	27
	835	25	Kiang-sou	E N E	24
	836	27	Se-tch'oan.	E N E	20
		MAI.			
1893	837	1	Kiang-sou	N E.	40
	838	7	Se-tch'oan.	N E.	33
	839	12	Thibet.	E N E 24 puis N E.	35
	840	23	Koang-tong	N E.	27
	841	28	Kiang-si.	E 25 puis N E	32
1894	842	1	Ortos.	E S E	23
	843	3	Ortos.	E N E	55
	844	5	Kiang-si.	E N E puis N E.	21
	845	12	Mandchourie	E N E	18
	846	17	Ngan-hoei.	E N E	19
	847	19	Se-tch'oan.	N E.	27
1895	848	2	Tche-li.	E N E.	(?)
	849	6	Golfe du Pé-tche-li.	N E.	32
	850	8	Hou-nan	E N E puis N E.	30
	851 [1]	12	Thibet.	E N E	27
	852	17	Kiusiu.	N E.	34
	853	20	Tche-li.	E N E	40
	854	28	Tche-li.	E N E	(?)
1896	855	1	Mongolie	N E.	33
	856	9	Hou-nan	E N E puis N E.	35
	857	23	Se-tch'oan.	N E.	28
1897	858	6	Hou-nan	E N E 18 : N E.	28
	859	10	Moyen Yan-tse.	E N E	35
	860	14	Moyen Yan-tse.	E N E	30
	861	19	Mongolie S.	E N E	30
1898	862	3	Kouldja	S E puis E N E.	23

[1] N° 851. Grâce aux rapports du *Victoria*, capt. J. Panton, puis de l'*Empress of China*, capt. R. Archibald, e
Bureau Central de Washington, on a pu suivre cette tempête, venue de l'Himalaya, jusqu'aux Grands lacs du Canad

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (AVRIL-MAI.)
SE de Nippon................	Incline en Corée, près de Fusan.
E de Nippon..................	Passe, le 5, au N de Shang-hai.
Mer d'Okhotsk................	Satellite étroit sur le Lia-tong.
SE de Nippon.................	En mer, le 9, entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.
kkaido.......................	Passe, le 14, au N de Wladivostock.
r d'Okhotsk..................	Passe, le 19, au N de Wladivostock.
de Nippon....................	Passe, le 20, au S de Shang-hai. Un satellite plus au S.
de Nippon.	
e Nippon.....................	Passe à Shang-hai, le 25 soir.
ppon.........................	Au N de Shang-hai, le 29 matin.
E du Japon...................	Passe au N de Shang-hai, le 1er soir.
kkaido.......................	Au N de Shang-hai, le 8 soir.
E de Nippon..................	Sur Shang-hai, le 15 matin.
E de Nippon..................	Passe au N de Fou-tcheou, le 25.
E de Nippon..................	Au S de Shang-hai, le 29.
E de Nippon..................	Au N de Tien-tsin, le 2 soir.
kkaido.......................	Passe au N de Nieou-tchoang.
e Nippon.....................	Passe au N de Fou-tcheou, le 6.
E de Nippon.	
E de Nippon..................	Au S de Shang-hai, le 17.
r d'Okhotsk..................	Sur Shang-hai, le 21 matin.
les Kouriles.	
kkaido.	
les Kouriles.................	Passe au S de Shang-hai, le 9 soir. Tempêtes à Yézo.
E de Nippon..................	Passe sur Shang-hai, le 16.
r d'Okhotsk..................	Centre détaché du précédent au large de Nagasaki.
des Kouriles.	
r du Japon...................	Se comble en mer, le 30.
ouriles......................	Traverse le golfe du Pé-tche-li, le 2.
des Kouriles.................	N de Shang-hai, le 10 soir.
des Kouriles.................	Passe, le 24, à midi, sur Shang-hai.
du Japon.....................	Passe, le 6 soir, au S de Shang-hai. Deux centres.
E de Nippon..................	Passe sur Shang-hai, le 11 soir.
E de Nippon..................	Passe, le 15 matin, au N de Shang-hai.
ouriles......................	Traverse la Corée, le 20. Deux satellites.
E de Nippon..................	Passe, le 7 soir, au N de Shang-hai.

ontrèrent successivement ce centre sur le Pacifique, entre Vancouver et le Japon, puis à l'aide des *Synoptic Charts* du traversée du Pacifique se fit à l'ENE à la vitesse moyenne de 22 milles à l'heure.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		MAI.		
1898	863	15	Moyen Yangtse	N E puis E 25
	864	20	Corée	N E 30
	865	27	Se-tch'oan	E N E 19
1899	866	1	Kiang-sou	N E 17
	867	8	Tomsk	S E puis N E (?) 25
1900	868	2	Chan-tong	N E 24
	869	5	Chan-si	E N E 12 puis N E 24
	870	9	Se-tch'oan	N E puis S E puis E N E 40
	871	17	Corée	N E 42
	872	25	Se-tch'oan	E N E 16
1901	873	2	Kiang-sou	E N E 17
	874	4	Yun-nan	E 20
	875	11	Tomsk	E S E .... (?)
	876	16	Se-tch'oan	N E 29
1902	877	1	Se-tch'oan	N E 36
	878	3	Tomsk	S E 22 puis N E 38
	879	14	Tche-li	S E puis N E 16
	880	16	Tomsk	E S E puis N E 31
	880 bis	28	Kiang-si	E puis E N E 10
1903	881	3	Kiang-si	N E 21
	882	5	Se-tch'oau	E puis N E 35
	883	12	Ho-nan	E N E puis N E 28
	884	14	Tche-li	E puis E N E 22
	885	27	Se-tch'oan	N E 16 puis .... 2[illegible]
1904	886	3	Mandchourie	E N E 17
	887	10	Ho-nan	N E .... 3[illegible]
	888	16	Kiang-sou	N E 21
	899	21	Kiang-si	E N E 27
1905	890	3	Baikal	SE puis N E 34
	891	6	Se-tch'oan	E puis E N E 22
	892	11	Tomsk	S E puis E N E 15
	893	14	Koei-tcheou	E N E puis N E 29
	894	20	S Baikal	S E puis N E 42
	895	21	Kan-sou	E S E puis E N E .... (?)
1906	896	9	Tomsk	S E puis E N E .... 20 ([illegible]
	897	20	Tomsk	E S E puis N E (?) 20
	898	25	Lat. 35°, long. 110°	E S E puis .... [illegible]
1907	899	3	Lat. 37°, long. 108°	E N E 28
	900	8	Lat. 42°, long. 116°	E S E puis E N E 31
	901	8	Lat. 31°, long. 119°	SE puis N E 20
	902	15	Lat. 42°, long. 115°	E 12 puis N E 27

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (MAI.)
S E de Nippon	Passe au S de Tche-fou, le 16.
N des Kouriles.	
E de Nippon	Sur la bouche du Yang-tse, le 28 soir.
N E de Nippon	Formation sur l'estuaire du Yang-tse.
Mer d'Okhotsk	Incline sur la Manche de Tartarie.
Hokkaido	Un second centre, plus au S, traverse Nippon.
Mer d'Okhotsk	Tempête de poussière sur le N de la Chine.
E de Nippon	Passe, le 11 soir, au S de Tsing-tao, Tempête à Nagasaki.
de Saghalien	Un autre centre, loin dans le N.
Nippon	Passe à Shang-hai, le soir du 26.
Nippon	Passe au N de Shang-hai. Comblé sur le Japon.
S E de Nippon	Passe au S de Shang-hai, la nuit du 8. Violent.
G du Pé-tche-li	Comblé par les hautes pressions, le 16.
Hokkaido	Au N de Shang-hai, le 17.
Mer d'Okhotsk	Passe sur Shang-hai. Se creuse en route.
Mer d'Okhotsk	Conversion, le 7, au golfe du Pé-tche-li.
Mer d'Okhotsk	Traverse la Corée, le 15 et incline au N E.
Mer d'Okhotsk	Conversion, le 19, au N de Péking.
des Ryukyu	Passe, le 29, au N de Fou-tcheou.
des Kouriles	Passe au N de Fou-tcheou, le 4. Se creuse.
de Nippon	Prend la mer, le 7 entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.
Kouriles	Passe au N de Shang-hai, le 12 soir.
des Kouriles	A Wladivostock, le 15. Jumeau du n° 883.
Mer d'Okhotsk	Passe à Tsing-tao, le 29,
Kouriles	Se creuse. Tempête à Yézo.
Kouriles	Passe, le 11, au N de Shang-hai.
Mer d'Okhotsk	Formation entre Shang-hai et Tchen-kiang.
de Nippon	Passe à Wen-tcheou, le 22.
Mer d'Okhotsk	Incline E, le 5, au Chan-tong, N E, le 6, en Corée.
de Nippon	Prend la mer, le 8, à Wen-tcheou.
E de Nippon	Golfe du Liao-tong, le 15, incline E N E.
Hokkaido	Prend la mer, le 19, au N de Wen-tcheou.
Hokkaido	Le 21 soir, incline au N E, près de Nieou-tchoang.
des Kouriles	Se mêle à un typhon, le 27.
Kouriles	Plusieurs centres conjugués.
Mer d'Okhotsk.	
des Kouriles	Incline E N E, le 27, au N de Tchen-Kiang.
des Kouriles.	
Kouriles	Conversion, en Corée, le 9 soir.
du Japon	Se relève au N E, le 9 soir, sur les Ryukyu.
Kouriles	Incline au N E, le 18, près de Wladivostock.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		MAI.			
1907	903	16	Lat. 31°, long. 120°	E N E	26
	904	17	Lat. 52°, long. 93°	S E puis E N E	22
	905	21	Lat. 29°, long. 111°	E S E puis N E	20
	906	21	Lat. 42°, long. 125°	E N E	18
	907	26	Lat. 44°, long. 116°	S E puis E N E	14
	908	29	Lat. 50°, long. 115°	S E	14
1908	909	2	S Baikal	E N E	25
	910	6	Lat. 42°, long. 112°	E puis E N E	20
	911	8	Lat. 28°, long. 108°	E S E puis N E	12
	912	14	Lat. 48°, long. 111°	E S E puis N E	15
	913	15	Lat. 28°, long. 117°	N E	22
	914	18	Golfe du Pé-tche-li	E puis N E	15
	915	21	Lat. 42°, long. 118°	S E puis N E	25
	916	22	Lat. 57°, long. 83°	S E puis N E	19
	917	30	Lat. 52°, long. 107°	S E puis E N E	14
1909	918	1	Lat. 47°, long. 106°	E S E puis E N E	31
	919	3	Hou-nan	E N E puis N E	17
	920	7	Lat. 47°, long. 104°	S E puis E	15
	921	11	Lat. 42°, long. 116°	E N E	28
	922	13	Lat. 25°, long. 111°	E N E puis N E	17
	923	17	Lat. 42°, long. 112°	E	14
	924	19	Tomsk	S E puis E S E	40
	925	23	Golfe du Pé-tche-li	N E	9
	926	24	Lat. 28°, long. 110°	E N E puis N N E	17
	927	26	Baikal	S E	(?)
1910	928	1	Tomsk	S E puis E N E	14
	929	9	Koang-si	E N E 11 puis N E 1/4 N	21
	930	17	Corée	N E	14
	931	30	Si-ngan-fou	E N E	21
1911	932	4	Tomsk	E S E	22
	933	7	Lat. 52°, long. 102°	E	14
	934	8	Se-tch'oan	E N E	13,
	935	18	Lac Tong-ting	E N E	16
	936	26	Tche-li	E N E	28
	937	27	Lat. 25°, long. 114°	N E	17.
	938	29	S Baikal	E N E	33
1912	939	2	Chan-si	E N E puis N E	23
	940	10	Ortos	E S E puis E N E	20
	941	10	Hou-pé	E	21
	942	14	Chan-si	E S E puis N E	27
	943	15	Kiang-si	E N E puis E S E	20

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (MAI.)
E de Nippon.	
Mer du Japon..................	Incline, le 19, au N de Péking.
du Japon..................	Passe au S de Shang-hai, incline sur les Ryukyu.
Kouriles.	
des Kouriles..................	Conversion au N du Chan-tong, le 28.
Liao-tong..................	Comblé par les hautes pressions.
Mer d'Okhotsk.	
des Kouriles.	
de Nippon..................	Passe, la nuit du 9, au S de Shang-hai.
des Kouriles.	
E de Nippon..................	Passe au N de Shang-hai, le 16. Très violent.
des Kouriles..................	Incline en abordant le Japon.
E de Nippon..................	Conversion, le 22 soir, à Quelpaert.
Mer d'Okhotsk..................	Incline le 25, au N du Liao-tong,
Kouriles..................	Incline, le 1er juin, sur Wladivostock,
des Kouriles..................	Conversion, près de Moukden.
de Nippon..................	Prend la mer, le 5 au N de Shang-hai.
des Bonin..................	Au S du Chan-tong, le 10.
Mer d'Okhotsk..................	Ralentit à la fin et se comble.
de Nippon..................	Passe au N de Fou-tcheou, le 14.
E de Nippon..................	Fluctuations E N E et E S E.
Hokkaido.	
Saghalien..................	Marche pénible, avec hésitations.
Kouriles..................	Passe, le 25, au N de Wen-tcheou.
Mer du Japon..................	Se comble, au S E de Wladivostock.
Saghalien..................	Conversion sur le golfe de Liao-tong, le 5
Kouriles..................	Passe à Hang-tcheou, le 12; incline sur Shikoku, le 14.
Mer d'Okhotsk.	
de Nippon..................	Passe, le 1er juin, sur le golfe du Pé-tche-li.
des Kouriles..................	Passe, le 7, au N de Wladivostock.
Kouriles..................	Excursion en S S E, du 10 au 12, avant Wladivostock.
E de Nippon..................	Passe, le 12, près du S de Shang-hai.
de Nippon..................	Traverse la baie de Hang-tcheou, le 20.
Mer d'Okhotsk..................	Sur la Corée, le 27.
de Nippon..................	Passe, le 28, entre Fou-tcheou et Wen-tcheou.
Mer d'Okhotsk.	
Mer d'Okhotsk.	
des Kouriles..................	Incline, le 13, au S de Wladivostock.
des Bonin..................	Passe, le 11, N de Shang-hai. Aux Bonin, incline E S E, le 14.
Mer d'Okhotsk..................	Conversion, le 15, au golfe du Pé-tche-li.
des Bonin..................	Le 16, en mer sur la côte du Tché-kiang.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		MAI.			
1912	944	15	Koang-tong	E N E	15
	945	16	Ho-nan	N E puis S E	18.
	946	21	Lat. 54°, long. 92°	E S E puis N E	20
	947	26	E Baikal	S E puis N E	22.
1913	948	5	Lat. 45°, long. 113°	E S E puis E N E	25
	949	9	E Baikal	E	28
	950	11	Ho-nan	E	50
	951	17	N de Nieou-tchoang	N E	32
	952	18	Se-tch'oan	E N E	29
	953	21	Lat. 50°, long. 100°	E S E	50
	954	23	Hou-nan	E N E	12.
	955	25	W Irkoutsk	S E puis E	15
	956	27	Kiang-si	E N E	45
1914	957	1	S Irkoutsk	S E puis E N E	(?)
	958	12	Hou-nan	E N E	15
	959	17	Se-tch'oan	N E	27
	960	17	Se-tch'oan	E puis S E	22
1915	961	1	Tche-li	E puis S E	45
	962	8	Lat. 42°, long. 110°	E S E puis N E	30
	963	9	Ngan-hoei	E S E	20
	964	14	Lat. 40°, long. 115°	E S E puis N E	27
	965	16	Chan-si	E S E puis N E	22
	966	20	Lat. 30°, long. 110°	E S E puis N E	32
	967	25	Moukden	E S E	31
	968	27	Chen-si	E S E puis E N E	17
	969	29	Chan-si	E puis N E	22
1916	970	2	Lat. 53°, long. 106°	E puis E N E	25
	971	5	Lat. 47°, long. 113°	E S E puis E N E	30
	972	5	Se-tch'oan	E N E	35
	973	10	Lat. 49°, long. 112°	E S E puis E N E	17
	974	11	Thibet	E ¼ S E	10
	975	12	Lat. 40°, long. 112°	E S E	14
	976	16	Lat. 28°, long. 103°	E puis E N E	25
	977	18	Ortos	E puis E N E	28
	978	23	Hou-nan	E N E puis N E	37
	979	24	Lat. 44°, long. 110°	E S E puis N E	24
1917	980	2	Se-tch'oan	E N E	12
	981	6	Kalgan	E S E	28
	982	8	Se-tch'oan	E puis N E	25

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (MAI.)
W des Bonin	Traverse Méaco-Sima, le 17.
S E de Nippon	Incline au S E, le 18, à Moukden.
Bouche de l'Amour	Venait d'Europe.
Mer d'Okhotsk	Conversion, le 28 à Wladivostock.
des Kouriles	Incline, le 7, au S de Wladivostock.
des Kouriles.	
E de Nippon	Le 12, bouche de l'ancien Hoang-ho. Rapide.
des Kouriles.	
de Nippon	Passe, le 19, un peu au N de Shang-hai.
des Kouriles	Le 23, au N de Nieou-tchoang.
de Nippon	En mer, le 24, au S de Wen-tcheou.
des Kouriles	Ralentit, à la fin.
de Nippon	Passe, le 28, au S de Shang-hai.
Kouriles	Se divise et incline N E, le 5, à Wladivostock.
E de Nippon	Passe au S de Shang-hai, le 13.
er d'Okhotsk	Division en deux au Hou-nan.
E de Nippon	Traverse le Tché-kiang, le 19.
E de Nippon	Conversion près de Péking.
des Kouriles	Incline, le 11, au N de Tokyo.
des Bonin	Le 10, au N de Wen-tcheou.
de Nippon	Incline, le 17, au N de Yokohama.
de Nippon	A la fin, reprend vers E S E.
des Kouriles	Passe, le 21 soir, au S de Shang-hai.
de Nippon.	
des Kouriles	Détache un satellite, plus au N.
des Kouriles	Incline N E, le 31, au centre de la mer du Japon.
er d'Okhotsk.	
des Kouriles	Conversion, le 6, près de Moukden.
E de Nippon	Passe, le 6, au N de Shang-hai.
de Nippon	Incline, le 12, en traversant Nippon.
Mer Orientale	Baie de Hang-tcheou, le 14. Se comble sur la mer Orientale.
Mer du Japon	Passe le golfe du Pe-tche-li, le 13. Comblé sur la mer du Japon.
des Bonin	Le 18, N de Fou-tcheou; incline, le 19, sur les Ryukyu.
Mer du Japon	Se comble, sur la mer du Japon.
des Kouriles	Au S de Shang-hai, le 24.
Mer d'Okhotsk	Golfe du Liao-tong, le 25; incline au N E.
des Kouriles	Le 3, sur le Chan-tong.
E de Nippon.	
des Kouriles	En mer, le 11, près de Wen-tcheou. Incline, le 12, au N des Ryukyu.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		MAI.			
1917	983	17	Tche-li	E S E 10 puis E N E	15
	984	20	Kiang-si	N E	12
	985	28	Kiang-si	E N E	20
	986	30	Ortos	E S E puis N E	25
1918	987	1	Tche-li	E N E	27
	988	1	Se-tch'oan	E N E	20
	989	2	Koei-tcheou	E N E puis N E	30 (
	990	10	Chine C et N	E N E puis N E	(?)
	991	16	Mongolie	E N E	25 (?
	992	21	Tche-li	E	30
	993	22	Chine	E S E et E N E	(?)
	994	27	Ton-kin	E N E	(?)
		JUIN.			
1893	995	1	Tché-kiang	E N E	30
	996	4	Hou-nan	E N E puis N E	50
	997	10	Se-tch'oan	E N E 45 puis N E	30
	998	18	Moyen Yang-tse	E N E	33
	999	21	Ortos	E S E puis E N E	33
1894	1000	2	Hou-pé	E $\frac{1}{4}$ N E	32
	1001	7	Se-tch'oan	E N E puis N E	36
	1002	14	Tche-li	E puis N N E	(?)
	1003	20	Se-tch'oan	N E	25
1895	1004	1	Se-tch'oan	E N E puis N E	32
	1005	7	Kiang-sou	N E	50
	1006	17	Hou-pé	E N E	37
	1007	24	Koang-tong	N E	16
1896	1008	6	Moyen Yang tse	N E	40
	1009	14	Ortos	E S E	(?)
1897	1010	1	Tche-li	E puis E N E	19
	1011	3	Tchen-si	E 28 puis N E	10
1898	1012	1	Baikal	S E puis N E	26
	1013	7	Ortos	S E puis E N E	25
	1014	24	Tche-li	N E	27
1899	1015	2	Kiang-sou	N E	22.3
	1016	16	Se-tch'oan	E N E puis N N E (?)	20
1900	1017	13	Moyen Yang tse	E (?)	18 (
	1018	22	Ortos	E S E 15 puis E N E	30
1901	1019	20	Se-tch'oan	E N E	15
1902	1020	22	Thibet	E N E	22
	1021	20	N Mongolie	S E puis N E	17

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (MAI-JUIN.)
Hokkaido.	
Mer du Japon	Le 21, passe la bouche du Yang-tse.
E de Nippon.	Traverse le Tché-kiang, le 29.
Mer du Japon.	
Mer d'Okhotsk	Passe, le 3, au N de Wladivostock.
apon	Prend la mer, le 4, près de Shang-hai.
du Japon	Côte de Fou-Kien, le 4.
ouriles	Plusieurs centres enchaînés.
okkaido	Centres enchevêtrés.
de Nippon	Traverse la Corée, le 22.
du Japon.	Cinq centres enchevêtrés.
de Formose.	Passe près d'Amoy.
SE de Nippon	Prend la mer près de Wen-tcheou.
E de Nippon.	Passe le 4, soir, au S de Shang-hai.
E des Kouriles	Passe, le 11, au N de Shang-hai.
okkaido	Au N de Shang-hai, la nuit du 18 au 19.
okkaido.	Pointe N E du Chan-tong, le 23 : conversion.
E de Nippon.	Prend la mer, le 3 matin, au N de Shang-hai.
des Kouriles.	Sur Shang-hai, le 9 après-midi.
ghalien	Repoussée, le 15, par le maximum du Japon.
er du Japon.	Dérive peut-être du typhon n° 293.
de Nippon.	Au N de Shanghai, la nuit du 2.
okkaido	Passe sur Shang-hai, le 7, à 6 h du soir.
des Kouriles.	Prend la mer, le 18 soir, au S de Tche-fou.
de Nippon	En mer le 25, au N de Fou-tcheou.
okkaido.	Passe, le 7 soir, au N de Shang-hai.
Mer du Japon.	S'arrête et se comble.
E de Nippon	Incline, le 2, sur le N de la Corée. Deux centres.
E de Nippon	Près de Tsing-tao, le 4 soir. Se dédouble sur le Japon.
Hokkaido.	Passe sur Shang-hai, le 4 : incline au N E sur la mer Orientale.
Tokyo	Conversion E N E, le 9, au S de Tche-fou.
N des Kouriles.	Centre allongé du S W au N E.
Mer d'Okhotsk	Venait d'une dépression allongée du Thibet au Baïkal.
N Mer Jaune.	Passe la Baie de Hang-tcheou, le 17 soir.
Mer Orientale.	Passe, le 14 soir, au S de Shang-hai.
SE de Nippon.	Passe et incline sur Chan-tong, le 24.
E de Nippon	Passage en Corée, le 23.
E de Nippon.	Passe, le 14, aux Chusan.
Hokkaido	Conversion au N E, le 24, sur la Corée.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		JUIN.			
1903	1022	1	S Baikal	S E puis E N E	26
	1023	7	S E Baikal	E E puis E N E	19
	1024	20	Se-tch'oau	E	18
	1025	28	N Tonkin	E N E puis N E	22
1904	1026	2	Golfe du Pé-tche-li	E N E	42 (
	1027	15	Bouche du Yang-tse	N E	22,
	1028	25	Tomsk	S E puis E N E	40
1905	1029	2	Tomsk	S E puis N E	20
	1030	2	S Tsing-tao	E puis N E	32
	1031	10	Tche-li	N E	(?)
	1032	26	Golfe du Pé-tche-li	E N E	(?)
1906	1033	2	Se-tch'oan	E S E puis E N E	22
	1034	5	Baikal	E S E	(?)
	1035	13	Se-tch'oan	E	17
	1036	18	Lat. 35°, long. 110°	E S E puis E N E	20
	1037	27	Baikal	S E puis E	(?)
1907	1038	3	Lat. 26°, long. 107°	E	18.
	1039	5	Lat. 42°, long. 122°	E	37
	1040	6	Lat. 52°, long. 108°	E S E puis E	15
	1041	9	Lat. 55°, long. 92°	E	14
	1042	10	Lat. 28°, long. 107°	N N E puis E N E	21
	1043	15	Lat. 27°, long. 105°	E N E	18.
	1044	17	Lat. 58°, long. 89°	E S E	16
	1045	20	Lat. 55°, long. 82°	S E puis N E	9
1908	1046	4	Lat. 26°, long. 117°	N E	17,
	1047	8	Lat. 47°, long. 108°	S E	19
	1048	9	Lat. 31°, long. 117°	E S E puis E N E	25
	1049	10	Lat. 53°, long. 117°	E S E puis N E	(?)
	1050	13	Lat. 33°, long. 110°	E puis E N E	21.
	1051	15	Lat. 29°, long. 109°	E puis N N E	18
	1052	20	Thibet	N E	25.
	1053	27	Lat. 47°, long. 110°	S E	35
	1054	29	Lat. 27°, long. 108°	E N E	24
1909	1055	1	Irkoutsk	S E puis E N E	21
	1056	1	Yun-nan	N E	18
	1057	5	Lat. 24°, long. 104°	E puis E N E	21
	1058	6	Golfe du Liao-tong	E N E puis N E	22.
	1059	11	Lat. 26°, long. 102°	N E	25
	1060	16	Lat. 26°, long. 102°	E N E	20.
	1061	24	Kiang-si	E S E puis E	15.
1910	1062	3	Lat. 36°, long. 113°	N E puis N N E	15

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JUIN.)
lokkaido	Incline en abordant Yézo, le 3.
Hokkaido	Conversion, le 9 soir, au N de Nieou-tchoang.
s de Nippon	En mer, au N de Ning-po, le 23.
lokkaido	Passe au N de Shang-hai, le 30.
ler d'Okhotsk	Deux centres conjugués.
des Kouriles.	
ler d'Okhotsk	Conversion, au N de Nieou-tchoang, le 29.
des Kouriles	Conversion, le 6, au S de Wladivostock.
ouriles	Violentes tempêtes au Japon.
er du Japon	Trois centres en chaîne.
er du Japon.	
er du Japon	Prend la mer, le 6, au N de Shang-hai.
er du Japon	Arrêté et comblé par le maximum du Japon.
SE de Nippon	En mer, le 16, au N de Shang-hai.
SE de Nippon	Le 20 au N de la bouche du Yang-tse.
er du Japon	Centres conjugués, mouvements incertains
Iles Ryukyu	Le 5 soir, passe au S de Shang-hai
Iles Kouriles.	
er d'Okhotsk	Incline sur la bouche de l'Amour.
allée de l'Amour.	
E de Nippon	Passe au Liao-tong, le 13. Marche variable.
de Nippon	Passe, le 17, au N de Shang-hai.
er du Japon	Comblé, le 22, entre deux maxima.
er du Japon	Marche pénible. Incline, le 26, à Wladivostock. Violent.
Iles Kouriles	Le 5, passe au S de Sang-hai.
andchourie.	
W des Bonin	Incline, le 10 soir, aux Ryukyu.
er d'Okhotsk	Mélange de 2 centres; vitesse variable.
de Nippon.	
des Kouriles	Passe, le 17, au N de Shang-hai et incline.
ouriles	Passe au Liao-tong, le 24 soir.
de Nippon.	
de Nippon	Passe, le 30 matin, au N de la bouche du Yangtse.
ghalien	Incline, au N de Pékin, le 3.
er d'Okhotsk	Le 4, ancienne bouche du Hoang-ho. Vitesse ensuite 25 milles.
des Bonin	Prend la mer à Fou-tcheou, le 10.
er d'Okhotsk.	
des Kouriles	Passe au Chan-tong, le 13. Vitesse ensuite 34 milles.
E de Nippon	Passe sur la baie de Hang-tcheou, le 18.
de Nippon	Passe, le 25, au S de Ning-po.
des Kouriles	Refoulé au N N E à Némuro, le 8.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		JUIN.			
1910	1063	8	Lac Po-yang...............	E N E puis N E............	12
	1064	11	Yun-nan...................	E N E.....................	18
	1065	19	Golfe du Liao-tong.........	E N E puis N E............	12
	1066	24	Se-tch'oan................	N E puis N N E............	26
1911	1067	1	Ortos.....................	E S E puis E N E..........	22.5
	1068	2	Ortos.....................	E N E.....................	20
	1069	6	Lat. 53°, long. 100°........	E S E puis E N E..........	19
	1070	12	Se-tch'oan................	E N E.....................	20
	1071	15	Se-tch'oan................	E N E.....................	17
	1072	23	Koang-si..................	E N E.....................	14
1912	1073	1	Lat. 50°, long. 115°........	E S E.....................	15
	1074	3	Hou-nan...................	E ¼ N E...................	18
	1075	5	Lat. 34°, long. 115°........	E S E puis E N E..........	14
	1076	13	Lat. 33°, long. 110°........	E puis E N E..............	15
	1077	14	Mongolie N................	S E.......................	17
	1078	22	Se-tch'oan................	E puis E N E..............	15
	1079	29	Lat. 27°, long. 113°........	N E.......................	12
1913	1080	1	Kan-sou...................	E N E puis N E............	25
	1081	3	Lat. 54°, long. 100°........	S E.......................	19
	1082	3	Kiang-si..................	E S E puis E N E..........	16
	1083	6	Lat. 29°, long. 104°........	E puis E N E..............	16
	1084	14	Lat. 46°, long. 110°........	S E puis E S E............	26
	1085	17	Golfe du Pé-tche-li.........	E N E.....................	22
	1086	19	Hou-nan...................	N E.......................	23
	1087	22	Kiang-si..................	E puis N E................	22
	1088	25	Lat. 30°, long. 103°........	E N E.....................	20
	1089	28	Golfe du Liao-tong.........	N E.......................	25
1914	1090	5	Tche-li...................	E N E.....................	30
	1091	11	Mongolie E................	E.........................	24
	1092	17	Tomsk.....................	S E puis E................	12
1915	1093	2	S du Baikal...............	S E puis N E (?)..........	20
	1094	2	Se-tch'oan................	E puis N E................	22
	1095	7	Lat. 36°, long. 112°........	N E.......................	37
	1096	8	Tomsk.....................	E S E.....................	35
	1097	14	Se-tch'oan................	N E.......................	3
	1098	19	Se-tch'oan................	E puis N E................	2
	1099	20	Ortos.....................	N E.......................	2
	1100	23	Se-tch'oan................	E N E puis N E............	3
	1101	24	Lat. 56°, long. 95°........	E S E.....................	5
	1102	26	Ngan-hoei.................	E puis E N E..............	3

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JUIN.)
E de Nippon	Passe à Hang-tcheau, le 9.
E de Nippon	Passe au N de Nan-king, le 13.
er d'Okhotsk	Provenait d'une vaste dépression sibérienne.
aghalien	Traverse la Corée, le 26, et est refoulé au N N E.
de Nippon	Conversion, le 3, à Tsu-sima.
er d'Okhotsk	Jumeau du précédent.
er d'Okhotsk	Conversion, le 8, au N du Liao-tong.
E de Nippon	Au N de Shang-hai, le 14.
E de Nippon	Le 17, au N de la bouche du Yang-tse.
de Nippon	Passe, le 25, au S des Chusan.
des Kouriles	Formé entre Tomsk et le Baikal, fin mai.
les Bonin	Passe, le 4, au N de Wen-tcheou.
les Bonin	Au N et près de Shang-hai, le 7. Conversion après Gutzlaff.
E de Nippon	Traverse la mer Jaune, le 15, au N de Shang-hai.
E de Nippon	Près de Wladivostock, le 16,
E de Nippon	Au N de la bouche du Yang-tse, le 25. Conversion en prenant la mer.
de Nippon	Baie de Hang-tcheou, le 1er juillet. Deux centres.
er d'Okhotsk	Incline, le 3, au détroit de Corée.
andchourie	Se comble après le passage à Moukden.
des Bonin	A Fou-tcheau, le 4. Marche oscillante.
des Kouriles	Passe au Tcheli, le 8. Profondeur remarquable.
E de Nippon	Golfe du Pé-tche-li, le 16.
des Kouriles	Dédoublement du n° 1084, sur le golfe.
des Kouriles	Traverse la Corée, le 21.
des Kouriles	En mer, le 23, au N de Wen-tcheou : conversion.
de Nippon	Près de Tsing-tao, le 27. Violentes tempêtes.
ouriles	Probablement, fragment du précédent.
des Kouriles.	
des Kouriles.	
er du Japon	Passe, le 20, au N de Péking : incline à l'E.
er d'Okhotsk	Incline E à Moukden, N E en prenant la mer.
de Nippon	Passe, le 4, au S de Gutzlaff et incline.
des Kouriles.	
des Kouriles.	
er d'Okhotsk	Passe, le 16, près de Tsing-tao; le 17, à Wladivostock.
des Kouriles	Le 21, passe au N de Hang-tcheou.
er d'Okhotsk.	
des Kouriles	Au N de Nan-king, le 24.
ouriles.	
E de Nippon	Passe au N de Tchen-kiang, le 27.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		JUIN.			
1916	1103	3	Lat. 49°, long. 110°........	S E puis N E..............	22,5
	1104	10	Ortos....................	N E....................	35
	1105	13	Se-tch'oan................	E N E..................	22,5
	1106	19	N du Tonkin..............	E N E..................	10
	1107	26	Lat. 42°, long. 110°........	E puis N E..............	38
1917	1108	4	Hou-nan..................	E puis E N E............	17
	1109	9	Se-tch'oan................	E N E puis N E..........	32
	1110	11	Se-tch'oan................	E N E puis N E..........	20
	1111	16	Tche-li..................	N E....................	14,5
1918	1112	2	Lat. 46°, long. 127°........	E......................	(?)
	1113	2	Hou-nan..................	E......................	20
	1114	5	Ortos....................	S E....................	20
	1115	9	Tonkin..................	E N E..................	12
	1116	11	Se-tch'oan................	E N E..................	16
	1117	24	Yun-nan..................	N E....................	(?)
		JUILLET.			
1893	*Nil.*				
1894	1118	5	Ortos....................	E S E..................	15
	1119	24	Tche-li..................	E N E..................	10
1895	1120	1	Mandchourie..............	E......................	18
1896	1121	2	Moyen Yangtse............	E N E (?)................	15
	1122	7	Golfe du Pé-tche-li.........	E N E..................	20
	1123	12	Kiang-si..................	N E....................	25
1897	*Nil.*				
1898	1124	4	Si-ngan-fou..............	E puis N E..............	30
1899	*Nil.*				
1900	1125	13	Hou-pé..................	E N E..................	30
1901	1126	7	Kiang-sou................	E N E..................	20
1902	1127	6	Ortos....................	S E puis E N E..........	17
	1128	17	Chan-tong................	N E....................	(?)
1903	1129	4	Tché-kiang..............	E N E..................	17
	1130	5	Kiang-si..................	E puis N E..............	23
	1131	10	Baikal..................	E puis N E..............	[illegible]
	1132	15	Se-tch'oan................	E......................	Var.
1904	*Nil.*				
1905	1133	21	Lat. 48°, long. 108°........	S E....................	Var.
1906	1134	1	Liao-tong................	S E puis E..............	22
	1135	6	Baikal..................	E......................	20
	1136	8	Lat. 33°, long. 113°........	E N E puis E S E..........	21
	1137	31	Tche-li..................	E S E..................	30

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JUIN-JUILLET.)
Mer d'Okhotsk	Incline au N E, le 5, près de Wei-hai-wei.
Mer d'Okhotsk.	
E de Nippon	Au N de Nan-king, le 14.
Mer Orientale	Passe au N de Wen-tcheau, le 22.
Mer d'Okhotsk	Incline au N E, le 28, à Moukden.
E de Nippon	Au S de Wen-tcheau, le 6.
okkaido	Passe en mer, le 12, au N de Shanghai.
E de Nippon	Jumeau du n° 1109. Au N de Shang-hai, le 16.
er du Japon.	
Mer d'Okhotsk.	
E de Nippon	Est suivi par un satellite qui monte plus au N.
S de Nippon.	
Rukyu	Passe, le 12, au S de Fou-tcheau.
Nippon	Passe à Shang-hai, le 14. Centres compliqués.
Mandchourie	Près de Shang-hai, le 27. Centres compliqués.
orée	Passe, le 6, au N de Nieou-tchoang; se comble, le 7.
okkaido.	
okkaido	Passe au N de Wladivostock.
er du Japon	Passe au N de Shang-hai.
okkaido.	
er du Japon	Passe, le 13, sur la bouche du Yangtse.
kkaido	Passe, le 5, entre Shang-hai et Tche-fou.
r du Japon	Passe à Tsing-tao, le 14.
E de Nippon	Passe sur Shang-hai, à peine formé.
r d'Okhotsk	Passe, le 8, au N de Tien-tsin. Conversion au N de Tche-fou.
rée	Sorte de Zormade : ravages.
E de Nippon	Formé près de Wen-Tcheau.
er du Japon	Incline sur le N du canal de Formose, le 6.
oungari	Reste aux hautes latitudes.
s-Yan-tse	Se comble, sans prendre la mer. Satellite au N.
olfe du Pé-tche-li	Se dissout sur place, le 25, près de Tche-fou.
E de Nippon	Se comble en mer, près de Tokyo.
mour	Reste aux hautes latitudes.
de Nippon	Vire sur le Chan-tong, le 9. Se comble, le 11.
E de Nippon.	

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		JUILLET.		
1907	1138	1	Kiang-sou	N E, E S E puis N N E 18
	1139	5	Lat. 32°, long. 120°	N E 8.
	1140	12	Lat. 28°, long. 112°	E puis N E 13.
	1141	27	Se-tch'oan	E 8.
1908	1142	6	Lat. 27°, long. 116°	E N E puis N N E 16
	1143	13	Lat. 29°, long. 117°	E N E puis N E 14.
1909	1144	4	Lat. 30°, long. 110°	N E 15
	1145	8	Se-tch'oan	N E 12,5 E 25
	1146	16	Lat. 48°, long. 100°	E S E puis E N E 16
1910	1147	1	Lat. 37°, long. 114°	E S E puis E N E 16
	1148	1	Yun-nan	E N E 25
1911	1149	5	Lat. 52°, long. 114°	S E puis E ¼ S E 21
	1150	8	Baikal	S E 21
	1151	22	Ortos	E N E 28
1912	1152	6	Kiu-siu	E N E 17
	1153	24	Baikal	E S E 21
	1154	27	Lat. 40°, long. 111°	E puis E S E 12
1913	1155	1	Lat. 47°, long. 113°	S E puis E N E 16
	1156	2	Lat. 37°, long. 109°	E 31
1914	1157	1	Lat. 55°, long. 100°	E S E 32
	1158	8	Liao-tong	S E 20
	1159	11	Mongolie N	E S E puis N E (?)
	1160	20	Golfe du Pé-tche-li	N E 25
1915	1161	1	Se-tch'oan	E puis E N E 12
	1162	4	Yun-nan	E N E puis N E 32
	1163	6	Baikal	S E puis E N E 14
	1164	10	Ortos	E S E 17 puis E N E 12
	1165	20	Yun-nan	N E 12
	1166	23	Thibet	N E 17
1916	1167	1	Tche-li	E S E puis E 7
	1168	7	Lat. 43°, long. 113°	E puis E S E 30
	1169	14	Lat. 45°, long. 110°	E N E 22
	1170	19	Chan-tong	N N E 15
1917	1171	1	Tche-li	E 15
	1172	2	Se-tch'oan	E N E 12
	1173	7	Pé-king	E N E 14
	1174	8	Hou-nan	N E 15
1918	1175	1	Tche-li	E N E puis N E 12
	1176	3	Se-tch'oan	N E 16
	1177	15	Koang-si	N E 13

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JUILLET.)
des Kouriles	Vire au S E sur le Liao-tong, le 2, recule N N E sur le Japon.
ler du Japon.	
Détroit de Corée	Se comble sur place, le 16.
-nan	Peut-être engendrée par le typhon du 22, sur le Tonkin.
Mandchourie	Au N de Shang-hai, le 7. Précédé par un jumeau, le 5.
de Nippon	Près de Shang-hai, le 14. Incline en touchant le Japon.
er du Japon	Passe au Chan-tong, le 6.
E de Nippon	Passe à Tche-fou, le 11. Se divise et vire à l'E.
er d'Okhotsk	Incline, le 20, au N du Liao-tong.
de Nippon	Incline, le 3, au détroit de Simonoséki.
E de Nippon	Passe, le 3, au N de Shang-hai.
les Kouriles.	
er du Japon.	
er d'Okhotsk	En mer, le soir du 24, au N de Wladivostock.
de Nippon.	
er d'Okhotsk	Le 26, passe au N de Wladivostock.
de Nippon	Incline sur le golfe du Lia-tong, le 29.
er d'Okhotsk	Incline à Moukden, le 2 soir.
de Nippon	Jumeau du précédent.
les Kouriles.	
er Jaune	Dérivé d'une formation sibérienne.
er d'Okhotsk	Conversion, le 12, au S de Kirin.
Sakhalien.	
E de Nippon	En mer, le 3, près de Wen-tcheau.
les Kouriles	Passe la baie de Hang-tcheau, le 5.
les Kouriles	Incline, loin au N de Wladivostock, le 9.
r du Japon	Incline à l'embouchure du Ya-lou, le 13.
lfe du Pé-tche-li.	A Si-ngan-fou, le 22. Se comble sur place.
r d'Okhotsk	Près de Péking, le 26.
Mandchourie	Meurt avant de prendre la mer.
des Kouriles	Le 9 au N de Wladivostock.
des Kouriles.	
r d'Okhotsk	Violent entre Tche-fou et Port-Arthur.
les Kouriles	Près de Wladivostock, le 3, deux centres.
r du Japon.	
llée de l'Amour.	
r du Japon	Passe, le 10, au N de Shang-hai.
les Kouriles.	
les Kouriles.	
r du Japon	Le 19, au détroit de Corée.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		AOÛT.			
1893	1178	2	Ortos	E puis N E	17
1894	*Nil.*				
1895	1179	1	Ortos	E	20
	1180	9	Hou-pé	E N E	28
	1181	13	Mandchourie	N E	30
1896	1182	5	Ortos	E N E	25
1897	*Nil.*				
1898	*Nil.*				
1899	1183	1	Kiang-si	N E	15
	1184	15	Kiang-sou	N E	22
1900	*Nil.*				
1901	*Nil.*				
1902	*Nil.*				
1903	*Nil.*				
1904	1185	6	Tche-li	E	10
1905	1186	19	Tche-li	N E	18
1906	1187	4	Hou-pé	E N E	15
	1188	14	Baikal	S E puis E	20
1907	*Nil.*				
1908	*Nil.*				
1909	1189	1	Lat. 37°, long. 116°	N E	10
	1190	11	Kiang-si	E N E 10 puis N E	13
1910	1191	8	Lac Tong-ting	E N E puis N E	11
	1192	19	Lat. 30°, long. 110°	N E	[illegible]
	1193	27	Golfe du Liao-tong	S E puis N E	18
1911	*Nil.*				
1912	*Nil.*				
1913	1194	5	N d'Irkoutsk	S E	21
	1195	12	Mandchourie	S E puis E	18
	1196	19	Lat. 39°, long. 112°	S E puis E	22
	1197	25	Ortos	E puis N E	18
1914	1198	1	Tche-li	E S E puis E	25
	1199	2	Tche-kiang	E N E	28
1915	1200	5	Lat. 30°, long. 110°	E N E 22 puis N E	17
	1201	10	Lat. 27°, long. 107°	E N E	25
	1202	28	Ortos	E S E puis S E	20
	1203	28	Se-tch'oan	E S E	21
1916	1204	1	Hou-nan	E 10 puis E N E	32
	1205 (1)	9	Yun-nan	Var. puis N E	27

(1) N° 1205. Trajectoire extraordinaire, confirmée par toutes les observations de Formose; descend au Tonkin, le 10 passe à l'Est de Tchen-kiang le 18, puis continue suivant la voie ordinaire, à travers la mer Jaune, la Corée et la

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (AOÛT.)
Mer d'Okhotsk	Passe, le 3, au N du Chan-tong.
Mer du Japon..................	Arrêté et comblé par le maximum du Japon.
Hokkaido..................	Passe le cap N E du Chan-tong, le 10 soir.
Hokkaido	Passe au N de Wladivostock.
des Kouriles.	
Mer Jaune..................	Passe entre Shang-hai et Tchen-kiang, le 2.
Mer du Japon.	
Corée	Tourbillon étroit, se comble sans prendre la mer.
Mandchourie.	
de Nippon..................	Longe le S du Chan-tong, le 6.
Mer du Japon..................	Incline au Liao-tong; ralentit et se dissout.
Mandchourie..................	Tourbillon, à l'arrivée d'un typhon.
Hokkaido	Passe aux Saddles, le 13 et incline.
E de Nippon	Prend la mer, au N et près de Wen-tcheou, le 10 : conversion.
Mer d'Okhotsk..................	Traverse le golfe du Pé-tche-li, le 21 et incline.
Kouriles	Traverse la Corée et incline, le 28.
des Bonin..................	Passe au détroit de Corée, le 8.
des Kouriles..................	Incline, le 13, près de Wladivostock.
Mer Jaune..................	Trace une boucle et meurt, au N des Ryukyu.
Saghalien	Passe et incline, le 28, au N de Kirin.
de Nippon.	
de Nippon..................	A Gutzlaff, le 3, à Nagasaki, le 4.
Hokkaido..................	N de Tchen-kiang, le 6; incline, le 9, près d'Osaka.
de Nippon..................	Passe, le 12, entre Shang-hai et Tchen-kiang.
Goto..................	Près de Pékin, le 29 : incline au S E.
des Ryukyu	En mer, le 31, au S de Wen-tcheou.
de Nippon..................	Passe, au S de Wen-tcheou, le 2.
des Kouriles	Entre Shang-hai et Tchen-kiang, le 18.

...ud de Formose le 18; rebrousse au N W entre Nafa et Ishigakijima, le 14; fait côte le 17, au Nord de Wen-tcheou; ...pon.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		AOÛT.			
1916	1206	17	Baikal	E S E	20
	1207	26	Lat. 27°, long. 107°	E S E, N N E 16 puis N E	25
1917	1208	1	Thibet	E N E puis N E	20
	1209	10	Golfe du Pé-tche-li	E S E puis N E	36
1918	1210	1	Ortos	E N E	23
	1211	6	Koang-si	E N E	7
	1212	11	Ortos	N E	20
	1213	17	Ortos	N E	15
	1214	18	Hou-nan	E 8 puis N E	12.
		SEPTEMBRE.			
1893	1215	7	Tche-li	E N E	35
	1216	10	Kiang-sou	E N E	30
	1217	25	Ngan-hoei	N E	22
	1218	27	Kiang-sou	N E	12
1894	1219	3	Ortos	N E	20
1895	1220	15	Kiang-si	E N E	34
1896	1221	2	Fou-kien	N E	22
1897	1222	1	Kiang-si	E N E puis N E	26
1898	1223	26	Thibet	E N E	31
1899	*Nil.*				
1900	*Nil.*				
1901	*Nil.*				
1902	1224	14	S E Baikal	S E puis N E	26
	1225	20	Ortos	S E puis E ¼ N E	18
1903	*Nil.*				
1904	*Nil.*				
1905	*Nil.*				
1906	1226	13	N Mongolie	E S E puis N E	30
1907	*Nil.*				
1908	1227	15	Lat. 27°, long. 119°	E N E	25
	1228	17	Lat. 45°, long. 111°	E S E puis E N E	17
1909	1229	2	Lat. 40°, long. 122°	E	15
	1230	6	Lat. 44°, long. 116°	E	10
	1231	19	Baikal	E ¼ S E	13
	1232	26	Lat. 46°, long. 126°	S E puis E	18
	1233	26	Yun-nan	E N E	19
1910	1234	10	Chan-tong	E N E	20
	1235	11	Se-tch'oan	E ¼ N E	19
	1236	22	Kiang-si	N E 17 puis E N E	28

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (AOÛT-SEPTEMBRE.)
S des Kouriles	Passe, le 19, au N de Wladivostock.
S des Kouriles	Incline N N E, le 28, près de Kieou-kiang; au N E, le 31, à Moukden.
S des Kouriles	Passe au N de Shang-hai, le 3.
Kouriles	Incline, le 11, au S de Wladivostock.
Mer d'Okhotsk.	
Mer Jaune	Passe au S de Ning-po, le 11.
Val de l'Amour.	
mour.	
de Nippon	En mer, le 20, au N de Fou-tcheou : incline N E.
er du Japon.	
des Kouriles	Part des environs de Shang-hai.
des Kouriles	Passe au N de Shang-hai.
des Kouriles	Passe au N de Shang-hai, jumeau du précédent.
er du Japon.	Passe au N de Tien-tsin, le 4.
kkaido	Au N de Shang-hai, le 3 soir.
des Kouriles	Passe à Shang-hai, le 3; tempête à Yéso, le 5.
de Nippon	En mer, au S de Shang-hai, le 2 soir.
ghalien	Passe entre Shang-hai et Tche-kiang le 28. Incline par Hokkaido.
uriles	Franchit le N de la Corée, le 16; incline, le 17, au S de Wladivostock.
de Nippon	Passe et incline au N de Tche-fou, le 22.
des Kouriles	Incline, au N et près de Wladivostock, le 15. Violent.
de Nippon	Passe au N de Tchen-kiang.
des Kouriles	Incline, le 19, au N de Wladivostock.
ouriles.	
des Kouriles	Fluctuations successives, E ¼ S E et E ¼ N E.
ghalien.	
okkaido	Devient un profond cyclone sur Hokkaido.
E de Nippon	Prend la mer, au S de Ning-po, le 28.
okkaido	Se creuse entre Tche-fou et Wei-hai-wei.
E de Nippon	Passe à la baie de Hang-tcheou, le 13 soir.
de Nippon	Baie de Hang-tcheou, le 24; incline E N E peu après.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		SEPTEMBRE.			
1911	1237	1	Ortos	E ¼ N E	28
	1238	5	Fou-kien	N E	16,
	1239	10	Lac Po-yang	N E	18.
	1240	23	Lat. 53°, long. 102°	E S E puis E N E	28
	1241	28	Kiang-sou	N E	35
1912	1242	7	Lat. 36°, long. 112°	E N E puis N E	20
	1243	29	Lat. 58°, long. 87°	E S E puis E N E	31,
1913	1244	5	S E du Baikal	S E puis E N E	20
	1245	9	Lat. 49°, long. 112°	E S E puis E N E	17
	1246	15	Lat. 42°, long. 120°	E N E	19
	1247	16	Lat. 51°, long. 100°	S E puis N E	25
	1248	24	Lat. 51°, long. 109°	S E puis	Var.
1914	1249	14	Ortos	E puis N E	40
	1250	18	Lat. 50°, long. 117°	E N E	20
	1251	24	Lat. 43°, long. 120°	E puis N E	25
1915	1252	9	Lat. 28°, long. 105°	E 14 puis N N E	12.
	1253	15	Lat. 43°, long. 109°	E N E	40
	1254	11	Lac Po-Yang	E 17 puis E N E	27,
1916	1255	1	Yun-nan	N E	25
	1256	6	Baikal	E S E	50
	1257	9	Lat. 48°, long. 124°	E S E	30
1917	1258	16	Se-tch'oan	N E	27
	1259	22	Fou-kien	N E	16.
1918	1260	1	Mandchourie	E N E	(?)
	1261	2	N de Pé-king	E N E	14
	1262	9	Baikal	E	20
	1263	27	Ortos	E N E	(?)
	1264	27	Ho-nan	N E	25

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (SEPTEMBRE.)
Kouriles.	
S des Kouriles	Prend la mer, le 6 soir, au N de Fou-tcheou.
Mer d'Okhotsk	Passe au N de Shang-hai, le 11 soir.
Mer d'Okhotsk	Voyage au N de lat. 50°.
Kouriles	Part de l'ancienne bouche du Hoang-ho.
Mer d'Okhotsk	Incline, le 9, en quittant la Corée.
Mer d'Okhotsk	Venait probablement d'Europe. Incline sur l'Amour, le 1er octobre.
Mer d'Okhotsk	Incline à Moukden, le 7.
Kouriles	Conversion, le 12, vers lat. 47°, long. 135°.
N des Kouriles	
	Devient très profond et incline, le 20, sur Wladivostock.
Lia-tong	Vire et meurt entre Moukden et Nieou-tchoang.
aghalien.	
Mer d'Okhotsk.	
Kouriles	Incline, le 25, en passant à Wladivostock.
ao-tong	Crochet, avant Hang-tcheou, le 12. Passe W de Shang-hai.
Mer d'Okhotsk.	
de Nippon	Incline à Kieou-kiang; passe, le 20, entre Wen-tcheou et Hang-tcheou.
Mer d'Okhotsk	Franchit le Chan-tong, le 3.
des Kouriles.	
des Kouriles.	
aghalien	Passe au N de Shang-hai, le 19.
Mer du Japon	Détroit de Corée, le 24.
aghalien	Deux centres conjugués.
Mer d'Okhotsk.	
aghalien	Reste aux hautes latitudes.
aghalien.	
aghalien	En mer, le 28 soir, à la base du Chan-tong.

II

ADDITION

À LA LISTE DES BOURRASQUES CONTINENTALES.

Nous avons éliminé, du catalogue qui précède, les perturbations dues à un phénomène déjà signalé (p. 23, 1re éd.). Il s'agit des coups de vent d'ordinaire très violents et accompagnés de brumes fort dangereuses, qui se produisent périodiquement, surtout pendant l'hiver, entre les Kouriles, Sakhalin, la Mandchourie et le Nippon septentrional, au Nord du 38e parallèle. Ces mauvais temps, qui rendent la navigation si pénible, entre les détroits de Tsugaru et de La Pérouse, se produisent fort heureusement à une époque de l'année où fort peu de navires fréquentent ces parages.

Le mécanisme de ces tempêtes, tel que nous le concevons, est le suivant. Le minimum régulier qui règne en hiver aux Aléoutiennes, attiré ou poussé par quelque cause occasionnelle, fait irruption vers l'Ouest et pénètre, à travers Sakhalin ou Yézo (Hokkaïdo), jusque sur le Nord de la mer du Japon. De telles excursions n'ont parfois d'autres effets que la production de la brume et d'une circulation cyclonique modérée. Mais si, à la même époque, se produit vers l'Est une avance antagoniste du puissant maximum de Mongolie, une pente barométrique très raide se dresse entre les deux centres; le minimum est refoulé vers le SW, le SE, l'Est et le NE, et l'air s'y précipite avec une vitesse qui peut causer de véritables ouragans, d'une durée de 2 à 3 jours, même d'une semaine entière.

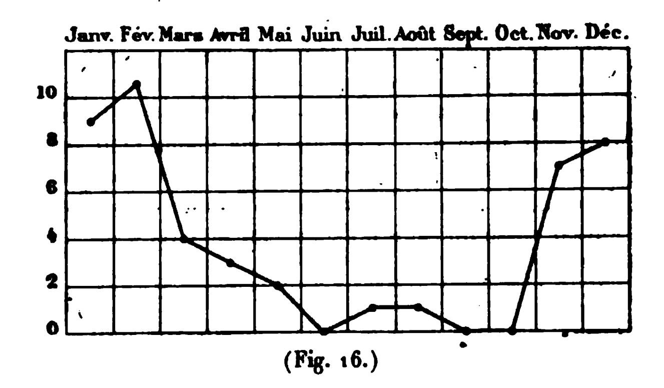
On trouve dans nos bulletins, 46 cas mieux caractérisés de ce phénomène; mais il est sûr que plusieurs autres ont dû nous échapper. Nombreux en hiver, ils deviennent fort rares en été, époque à laquelle les deux grands centres d'action en conflit se sont écartés l'un de l'autre ou même ont entièrement disparu.

TEMPÊTES DES KOURILES.

Janvier (9)	20	1897	Avril	18	1903
—	19	1898	—	15	1913
—	24	1904	Mai (2)	2	1914
—	1	1906	—	16	1917
—	1	1910	Juin	«	«
—	16	1910	Juillet	3	1898
—	29	1913	Août	15	1897
—	24	1914	Septembre	«	«
—	17	1918	Octobre	«	«
Février (11)	15	1893	Novembre (7)	12	1895
—	10	1895	—	10	1898
—	5	1897	—	4	1902
—	10	1901	—	4	1904
—	9	1902	—	22	1904
—	14	1903	—	25	1904
—	19	1903	—	28	1905
—	22	1903	Décembre (8)	7	1895
—	3	1905	—	13	1895
—	4	1914	—	15	1896
—	8	1918	—	15	1898
Mars (4)	16	1895	—	24	1898
—	27	1914	—	20	1901
—	2	1915	—	23	1902
—	14	1918	—	2	1903
Avril (3)	30	1899			

TOTAL.. 46

Coups de vent des Kouriles.



(Fig. 16.)

III

CATALOGUE DES TYPHONS

[DÉPRESSIONS D'ORIGINE TROPICALE]

SIGNALÉS EN EXTRÊME-ORIENT DE 1893 À 1918.

Pour l'explication de cette liste nous renvoyons le lecteur à ce qui a été dit au sujet de l'énumération des dépressions continentales. Il y trouvera en particulier le sens que nous attribuons aux termes *début* et *aboutissant,* ainsi que ce qui concerne le degré de précision que nous attachons aux autres informations, telles que la date, la vitesse et la direction de la perturbation.

Ici, une attention particulière a été donnée à la description des deux branches de la courbe qu'on est convenu d'appeler *parabole,* et au point intéressant nommé *sommet* de la courbe, lieu où le typhon cesse de faire du N W ou du N pour incliner généralement vers le N E ou l'E N E. Il est clair qu'à ce tournant le centre de la tempête suit successivement toutes les directions intermédiaires; mais il est impossible, dans une simple liste, de les indiquer dans le détail. De même la vitesse est là extrêmement variable, elle peut même passer par zéro; en général on peut dire qu'elle éprouve, durant cette période, un très sensible ralentissement. Ce que nous appelons vitesse, sur chaque branche, c'est la marche moyenne du typhon, quand il est *en route,* dans le sens nautique du mot.

Nous nous permettons d'attirer l'attention sur le sens que nous attribuons ici aux mots *virer* et *virage.* Au congrès météorologique d'Insprück, en septembre 1905, il a été convenu, pour éviter les malentendus, d'appliquer ce terme à un mouvement de rotation «dans le sens des aiguilles d'une montre» vue de face, ou, comme on dit parfois, *dextrorsum :* c'est, d'un mot, le *virage à tribord.* On s'est assuré, avant d'adopter l'expression, de son emploi; au Nord et au Sud de l'Équateur, par les météorologistes et les marins. Ainsi, quand le vent passe du N E au S E par l'Est, on dira tout court qu'il vire (*veer*); de même pour un typhon qui fait successivement du N W, du Nord et du N E. Pour indiquer la rotation en sens inverse, ou le *virage à bâbord*, on a adopté le mot *reculer* (*back*) : le vent recule s'il passe du Nord à l'Ouest par le N W.

TYPHONS

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		OCTOBRE.			
1893	1	1	N Luçon	W ¼ N W	10
	2	6	N Luçon	W	8
	3	12	N E Luçon	N N E	14
1894	4	1	E Luçon	W N W	10
	5	7	S Luçon	W ¼ N W	7
	6	13	N E Mindanas	N W 4,2–N E	12
	7	18	N Mindanas	W ¼ S W	7
1895	8	1	E Formose	N E.	20
	9	20	Mer de Chine	W N W	8
	10	25?	N Carolines	N W puis N E	(?)
1896	11	1	E Luçon	W N W	10
	12	10?	E N E Manille	N W 10 (?)–N E	25
	13	29	S Manille	W N W	7
1897	14	2	S Luçon	W N W puis N W	9
	15	4	E Luçon	N N W puis N E	1
	16[1]	11	S E Luçon	W N W	1
	17	15?	S Ryukyu	N W puis N E	2
1898	18	1	S W Formose	N W	15
	19	12	E N E Manille	N W puis N	
	20	18	N W Luçon	N W	1
	21	23	E S E Luçon	N W puis N E	1
1899	22[2]	4	Lat. 20°, long. 131°	N N W 10 puis N E	3
	23	15	Lat. 30°, long. 136°	N W 25 (?) puis N E	2
	24	22	S Luçon	W N W (?)	[illegible]
1900	25	1	S Luçon	W N W	1
	26	6	S Luçon	W N W	1
	27	11	E Luçon	W N W	9
	28	20	N E Luçon	W	[illegible]
1901	29	1	E N E Luçon	N W 10,8–N E	2
	30	12	E Luçon	W ¼ N W	1
	31	20	S E Ryukyu	N W puis N E	(?
	32	22	E Luçon	W	9
	33	28	S E Ryukyu	N W 8,7–N E	2
1902	34	4	Lat. 16°, long. 130°	N N W puis N E	
	35	15	N des Carolines	N N W puis N E	2
	36	29	E Luçon	N W	1
1903	37	3	S E Méaco-sima	W	
	38	8	Mer de Chine	W	

(1) N° 16. Voir : *El Baguio de Samar y Leyte* (12 et 13 octobre 1897), par le P. José Algué, S. J.
(2) N° 22. La vitesse entre Yokohama et Aomori atteignit 52 milles à l'heure. L'ouragan faillit causer la perditi

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (OCTOBRE.)
du Tonkin..........	Le 2, midi, 60 milles S de Hongkong.
nnam..............	Le 8 au S de Hongkong.
er Jaune...........	Le 14, S W Japon, puis rebondit vers l'W.
ang-tong...........	Le 5, vire au N en Chine.
nam...............	Le 13, atterrit au N de Tourane.
Tokyo le 20.........	Le 17, virage : lat 17°, long 130°.
lfe de Siam.	
ko le 2 soir........	Le 1, détroit de Corée, puis mer du Japon.
nam...............	Le 23, atterrissage.
Kouriles............	Trop éloigné pour être étudié.
Canton..........	Le 3, sur Luçon, N de Manille.
de Tokyo.........	Virage N W Luçon, passe S de Formose.
nam..............	Attérrit le 1er N S de lat. 15°.
fe du Tonkin.......	Au Tonkin, le 7.
le Tokyo...........	Le 5, vire au S des Ryukyu.
Tourane..........	Endommage un navire allemand.
ifique.............	Loin de toute station.
Amoy.............	Gros temps en mer jusqu'au 3.
S Formose........	S'amortit le 18 au S de Formose.
Lamocks..........	Centre détaché du n° 19.
Formose..........	Le 25, traverse Luçon au N de Bolinao.
Kouriles..........	Ravage l'E du Japon, le 7.
Kouriles........	Traverse, le 16, le S E du Japon.
nam..............	Dépression de faible énergie.
nam..............	Atterrissage le soir du 4.
am..............	Atterrissage le soir du 9.
Tourane.........	Atterrissage le soir du 17.
Lamocks.........	Comblé par les hautes pressions de Chine.
u Japon..........	L'*Empress of India* le rencontre sur le Pacifique.
e Tourane.........	Endommage l'*Eridan* (M M) sur la côte d'Annam.
cifique............	Trop lointain pour être étudié.
le Tourane.........	Essuyé par la *Paramatta*, le 24, aux Macclesfield.
le Tokyo...........	Virage vers lat. 23°, long. 126°.
u Japon...........	Trop loin pour évaluer la vitesse.
riles.............	Virage vers lat. 23°, long. 140°.
Formose..........	Comblé par le maximum du Japon.
re Swatow et Amoy..	Tourbillon étroit et violent.
am...............	Voyage entre lat. 12° et 14°.

n (Mess. marit.), amarré à l'appontement de Yokohama, avec ses machines en réparation.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		OCTOBRE.			
	39 [1]	8	S E Ryukyu...............	N puis N E...............	1
	40	17	Lat. 15°, long. 130°........	W N W puis W S W.......	10
	41	23	Lat. 15°, long. 130°........	W N W 14-N W............	10
	42	25	E Mariannes...............	N W puis N E..............	
1904	43	2	S des Ryukyu..............	N N W puis N N E.........	30
	44	24	E S E Luçon...............	W N W......................	10
1905	45	4	Lat. 22°, long. 122°........	N puis N E...............	1
	46	19	Lat. 30°, long. 140°........	N puis N E...............	
	47 [2]	19	Yap........................	W N W 12-W S W........	1
	48	26	Mariannes..................	W N W 10,6 puis N N E....	2
1906	49	3	Lat. 15°, long. 130°........	N W 10 puis W S W.......	1
	50	8	Lat. 15°, long. 130°........	W N W puis N E...........	1
	51	18	Lat. 14°, long. 132°........	N W 18 puis N E..........	2
1907	52	7	E Formose.................	N E........................	2
	53	15	Lat. 9°, long. 145°..........	N W puis N E..............	1
	54	25	Lat. 13°, long. 127°........	N W........................	1
	55	30	Lat. 23°, long. 117°........	E N E......................	1
1908	56	3	Lat. 10°, long. 125°........	N W........................	1
	57	7	Lat. 13°, long. 131°........	N W........................	1
	58	10	Lat. 12°, long. 135°........	W N W puis N N W........	1
	59	15	Lat. 15°, long. 135°........	N N W puis N E...........	1
1909	60	2	Lat. 16°, long. 142°........	W N W 14-W S W.........	
	61 [3]	2	Lat. 15°, long. 150°........	N W puis N E..............	1
	62	14	Lat. 12°, long. 137°........	W N W......................	1
	63	20	Koang-tong................	N E........................	2
	64	20	Yap........................	W N W......................	1
	65	26	S de Yap..................	W N W......................	1
1910	66	5	Lat. 17°, long. 137°........	N W 6,5-N E...............	1
	67 [4]	26	Lat. 8°, long. 142°..........	W N W......................	1
1911	68	6	N E Luçon.................	N N W puis E N E.........	2
	69	10	Lat. 7°, long. 142°..........	N ¼ N W puis N N E.......	1
	70	12	Lat. 9°, long. 134°..........	W ¼ N W...................	1
	71	19	Lat. 10°, long. 142°........	N N W puis N E...........	1
1912	72	7	N W de Yap...............	W N W puis W S W.......	1
	73	14	Lat. 10°, long. 140°........	N N W puis N E...........	1
	74	14	Lat. 10°, long. 130°........	W N W......................	1
	75 [5]	24	Lat. 12°, long. 130°........	W N W puis W.............	

[1] N° 39. Cas très instructif : la tempête est rencontrée sur le Pacifique par *l'Empress of India* (capt. O. Mar

[2] N° 47. Ce cyclone dut reparaître en mer dans le golfe de Siam, et certains indices donnent à croire qu'il p

[3] N° 61. Le transport américain *Supply* (capt. E. Bisset) coupa successivement les deux branches de la trajecto

[4] N° 67. Le centre, ayant atterri près de Quinhone, paraît avoir tourné sur terre, autour de Tourane et de

[5] N° 75, En quittant Luçon, le 27, paraît avoir détaché un satellite qui se combla dans le canal Ballintang, sur

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (OCTOBRE.)
acifique	Très éloigné des côtes.
Tourane	Refoulé par les hautes pressions de Chine.
ntre Swatow et Hongkong	Très violent. Minimum central 720.
cifique	Désempare le *Thomas* (U. S. A.) en route pour Honolulu.
uriles	Le centre passe, le 6, à Shana.
Tourane	Passe, le 26, au S de Luçon.
Tokyo	Virage au N des Ryukyu.
r d'Okhotsk	Éloigné sur le Pacifique.
chinchine	Refoulé par le maximum de Chine.
uriles	Violente tempête accrue par le maximum de Sibérie.
Tourane	Arrêté par les hautes pressions de Chine (790 mm).
Tokyo	Dédoublement : un centre se comble à Luçon.
Kouriles	Traverse la mer Intérieure du Japon, le 24.
Japon.	
la Bonin.	
nam	Inflexion W S W entre Luçon et les Paracels.
ifique	Sectionnement du n° 54.
du Tonkin.	
ang-si	Inclinaison à l'W N W, le 11.
escadores	Comblé par les hautes pressions de Chine.
Japon	Virage vers lat. 24°, long. 131°.
am	Marche, W N W avant Luçon, W S W ensuite.
es Bonin	Virage entre Mariannes et Bonin.
ng-tong.	
u Japon	Probablement reprise du n° 62.
le Hainan	Traverse le centre de Luçon, le 24.
Camrann	Se comble sur la côte d'Annam.
apon	Virage autour de Nafa.
am (le 3 novembre)	Passe au S de Luçon, le 31.
Tokyo (le 9)	Le 8, passe au détroit Van-Diémen.
riles	Le 13, virage entre Ryukyu et Bonin.
se Cochinchine	Sectionnement probable du n° 69.
les Bonin	Parabole entre Carolines et Bonin.
s Tourane	Traverse le N de Luçon, le 10.
E des Bonin.	
le Tourane	Origine commune avec le n° 73.
r de Chine	Traverse le N de Luçon, du 26 au 27.

. R.), vers lat. 50°, long. 172°. Le centre dut poursuivre jusqu'aux côtes de l'Alaska ou du Canada.
l'au golfe du Bengale.
ique au S et au N des Bonin.
reprendre la mer plus au nord, le 4, et s'éteindre, le 5, contre la côte S de Hai-nan.
ton.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		OCTOBRE.			
1913	76	1	Lat. 21° long. 137°	N W 18 puis N E	25
	77	5	N de Yap	N W puis N E	23
	78	8	Entre Guam et Yap	W N W 9 puis N E	15
	79	13	Lat. 17° long. 138°	W N W puis N E	14
	80	22	Lat. 12°, long. 143°	N W 12 puis N E	18
1914	81	1	S W de Luçon	N W	12
	82	9	Lat. 18°, long. 143°	N N W puis N E	(?)
1915	83	3	Lat. 10°, long. 132°	W N W 10 puis N E	15
	84	4	Lat. 18°, long. 142°	N W 15 puis N E	25
	85	7	N Mindanao	W N W	14
	86	10	E Formose	N E	21
	87	13	N Mindanao	N W	12
	88	21	Lat. 10°, long. 132°	W N W	10
	89	25	Carolines	W N W	10
1916	90	8	Lat. 16°, long. 128°	W N W 11 puis N E	22
1917	91	4	Lat. 13°, long. 127°	N N W 8,5 puis N E	14
	92	12	Lat. 15°, long. 125°	N N W 8,5 puis N E	25
1918	93	1	E de Luçon	W N W 7 puis N E	16
	94	11	N W de Guam	W ¼ N W 8 puis W	6
	95	14	Mariannes	W N W 7 puis N E	12
		NOVEMBRE.			
1893	*Nil.*				
1894	96	2	Lat. 12°, long. 130°	N N E	19
	97	3	Lat. 8°, long. 137°	N N E	18
	98	5	Mer de Sulu	W N W 5 puis E N E	8
	99	12	E de Luçon	W N W	8
1895	*Nil.*				
1896	*Nil.*				
1897	100	2	S E de Formose	N E puis N E	10
1898	101	4	S des Philippines	W N W	12
	102	4	S des Philippines	N N E	15
	103	10	S E de Luçon	N W 9 puis N E	25
	104	25	S E des Ryukyu	N puis N N E	21
1899	105	3	S E de Luçon	W (?)	6
	106	8	E S E de Luçon	W N W	1[illegible]
	107	13	E S E de Luçon	N W puis N	8
1900	108	1	S E de Luçon	W N W	9
	109	5	S E de Luçon	N W	8

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (OCTOBRE-NOVEMBRE.)
du Japon	Dut traverser les Mariannes (lat. 17°) le 30 septembre.
E des Bonin	Virage, le 7, au S des Ryukyu.
de Tokyo	Touche le cap S Ildefonso (Luçon), le 12, et ricoche au N E.
des Bonin	Virage, le 14, au S E de Nafa.
E du Japon	Vire, le 24, au large des Bonin.
de Tourane	Le 2, au large de Padaran.
des Bonin	Très éloigné. — Vire, le 12, au S des Bonin.
E de Luçon	Vire E de Luçon, le 6, sans y pénétrer.
uriles	Vire, le 6, au S du détroit de Van Diémen.
Padaran	Se comble sur l'Annam.
du Japon	Pas de traces de sa marche avant Formose.
nam (Kulao Rai).	
Tarane	Traverse Samar, le 23.
les Pratas	Refoulé et comblé, le 31, sur la mer de Chine.
de Tokyo	Vire, le 11 au soir, sur le N de Luçon.
du Japon	Vire, le 8, au large du canal Ballintang.
d'Okhotsk	En face de Nagasaki, le 17.
les Kouriles	Passe le méridien de Guam, le 27 septembre.
lfe du Tonkin	Se comble entre le Tonkin et l'Annam.
les Bonin.	
lokkaido	Vitesse continuellement croissante.
apon	Origine commune avec le précédent.
e Luçon	Virage, au 10° parallèle, N W de Midaneo.
ng-tong	Passe au S d'Aparri, le 16, meurt au Se-tch'oau.
des Ryukyu	Tourbillon violent, genre tornade.
lfe de Siam	Atteint le cap Saint-Jacques, le 7.
E de Tokyo	Même origine que le n° 101.
du Japon	Passe entre Luçon et Formose, le 13.
uriles	Traverse, du 26 au 27, la mer Intérieure du Japon.
chinchine	Traverse, le 4, le S de Luçon.
nam	Passe, le 9, sur le S de Luçon.
Formose	Arrêté, divisé et comblé par le maximum de Chine.
ie de Tourane	
Hai-nan	Traverse Luçon, la nuit du 6.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		NOVEMBRE.			
1900	110 (1)	13	Guam	N N W 20 puis N E	3
	111	27	E de Formose	N N E 20 puis N E	3
1901	112	22	E des Ruykyu	N N W puis N E	1
1902	113	7	S E de Luçon	N W	9
1903	114	6	S E de Luçon	N W	6
	115	27	Mer Orientale	N E	4
1904	116	17	S E de Luçon	W N W	8
1905	117	15	Yap	W N W	8
1906	118 (2)	8	Lat. 15°, long. 130°	N N W puis N E	Va
1907	119	5	Lat. 20°, long. 138°	N E	1
	120	12	Lat. 12°, long. 145°	N W puis N E	1
	121	18	Lat. 23°, long. 130°	N N E	2
	122	22	Lat. 28°, long. 125°	N E	2
1908	123	5	Lat. 20°, long. 146°	N N W puis N N E	1
	124	15	Lat. 9°, long. 143°	W N W 11 puis E N E	1
	125	26	Lat. 7°, long. 131°	W ¼ NW puis W S W	1
1909	126	2	Yap	W N W puis N W	1
	127	12	S de Yap	W N W 10 puis N E	2
1910	128	6	S de Yap	W N W puis W S W	8
	129	7	E de Ballintang	N E	1
	130	19	Lat. 10°, long. 136°	W N W 11 puis W S W	8
1911	131	1	E de Yap	N N W 7 puis N E	1
	132	3	Lat. 7°, long. 135°	W N W 10 puis N E	1
1912	133	3	S S E de Yap	W N W	1
	134	17	Lat. 7°, long. 142°	N W puis N E	8
	135	21	Lat. 6°, long. 140°	W N W	1
	136	27	Lat. 8°, long. 130°	W N W	1
1913	137	11	S des Bonin	W puis N N E (?)	1
1914	138	16	Lat. 17°, long. 129°	N N E puis E N E	2
	139	23	SE des Philippines	W.	1
1915	140	2	Lat. 13°, long. 127°	W N W.	1
	141	9	Lat. 10°, long. 130°	W N W.	11
	142	25	Lat. 21°, long. 143°	N puis N E.	15
	143	25	S E des Ryukyu	N N E puis N E	2
1916	144	1	Mindanao	W N W	15
	145	5	Lat. 12°, long. 133°	N N W puis N E.	2
	146	26	Lat. 13°, long. 131°	N N W puis E N E	17
1917	147	1	W des Ryukyu	E N E	2
1918	*Nil.*				

(1) N° 110. Tempête d'une violence extrême : fait périr aux Mariannes, le 13, un croiseur américain. Ouragan sur

(2) N° 118. Le centre trace une boucle, du 11 au 15, autour des Ryukyu. Un maximum de 796 mm régnait alors entre

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (NOVEMBRE.)
E de Nippon..........	Passe au canal de Kii, le 17.
E de Nippon..........	Passe, le 28, entre Shang-hai et Nagasaki.
S des Kouriles.........	Très grande violence sur Yézo.
nnam.	
er de Chine.........	Comblé par les hautes pressions de Chine.
er d'Okhotsk	Très rapide et violent sur le Japon.
er de Chine.........	Comblé par le maximum de Chine.
de Saïgon..........	Traverse Mindanao, le 18.
E des Bonin.........	Cyclone très violent, tempête sur toute la côte.
E des Bonin.	
de Nippon.	
uriles.	
des Kouriles.	
uriles.............	Un autre centre va des Carolines à Luçon.
Mariannes..........	Virage sur la mer de Chine, W de Luçon.
p Saint-Jacques......	Visite probable au golfe de Siam.
nam vers Hué.......	Traverse les Vizayas, le 6.
kkaido.............	Du 20 au 22, virage au S des Pratas.
s Varella	Le 12, traversée des Vizayas.
de Nippon..........	Formation au S E de Formose.
tre Quinnone et Varella.	Traverse Luçon, au N de Manille, le 22.
E des Bonin.........	Virage, le 4, vers lat. 17°, long. 139°.
E des Bonin.........	Jumeau du n° 131.
mbodge...........	Traverse les Vizayas, le 6. Dut visiter le Siam.
nin.	
urane.............	Comblé sur la côte par le maximum de Chine.
chinchine...........	Paraît s'éteindre au large de Padaran.
oupe Méaco-Sima.	
E des Bonin.........	Reste éloigné des stations.
lfe de Siam.........	Le 29 matin, ouragan de N W au cap Saint-Jacques.
nkin..............	Violent, à l'E de Luçon.
s Macclesfield	Comblé par les hautes pressions de Chine.
E des Bonin.........	Trop loin pour être étudié avec précision.
des Kouriles.........	Traverse Hokkaido, du 28 au 29.
olfe de Siam.........	Près de Saïgon, le 4.
E de Nippon	Vire, le 9, au S E des Ryukyu.
E des Bonin.........	Virage, le 28, au S E des Méaco-Sima.
E des Bonin.	

s S du Japon, le 17.
hai et la Chine, une tempête tout à fait extraordinaire fit rage sur toute la côte entre le Chan-tong et la mer de Chine.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		DÉCEMBRE.		
1893	*Nil.*			
1894	148	1	Lat. 9°, long. 135°	W N W 6 puis N E ... 15
	149	16	Lat. 8°, long. 137°	W puis N N W ... 7
1895	*Nil.*			
1896	*Nil.*			
1897	*Nil.*			
1898	150	12	S des Ryukyu	N N E ... 23,
1899	*Nil.*			
1900	151	3	S de Luçon	N W ... 12
	152	4	E de Formose	N puis N E ... 3
1901	153	25	N E des Ryukyu	N N W puis N N E ... 38
1902	154	5	S E des Ryukyu	N W puis N E ... 26
	155	9	Lat. 23°, long. 137°	N W 12 puis N E ... 17
1903	156	10	S E de Luçon	W N W ... 9
	157 [1]	11	Guam	N N W puis N E ... (?)
1904	158	13	S E des Ryukyu	N N E ... 16
	159	22	Lat. 30°, long. 143°	N N E ... 27
	160	30	S du canal de Kii	N E ... 20
1905	161	18	Carolines	N W puis N E ... (?)
	162	28	E de Formose	N N E puis N E ... 37
1906	*Nil.*			
1907	*Nil.*			
1908	163	2	Lat. 7°, long. 143°	W N W ... 13
	164	28	Lat. 22°, long. 140°	W puis N N E ... 2
1909	165	3	Lt. 7°, long. 134°	N puis N E ... 16
	166	3	Lat. 7°, long. 134°	W N W puis W S W ... 15
	167	11	Lat. 17°, long. 130°	N puis N E ... 2
	168	15	Lat. 5°, long. 143°	N W puis N N E ... 10
	169	15	Lat. 5°, long. 143°	N W puis W N W ... 1
1910	170	1	Lat. 7°, long. 137°	W puis W N W ... 16
	171	6	Canal des Bashées	N E ... 2
	172 [2]	19	Lat. 8°, long. 138°	W N W ... 10
1911	173	3	Lat. 6°, long. 143°	W N W 19 puis E N E ... 2
1912	174	1	Lat. 7°, long. 141°	N W puis N E ... 1
	175	17	Lat. 12°, long. 139°	N W puis N N E ... 17
1913	176	25	S E de Luçon	N puis N E ... 25
1914	177	9	S des Pratas	N E ... 27
	178	15	Mariannes	N puis N E ... 2

[1] N° 157. Ce typhon a été décrit par le P. J. Algué, directeur de l'observatoire de Manille, qui le rencontra

[2] N° 172. Le Bulletin de Manille décrit une tornade qui balaya le S de Luçon le 21, à la vitesse de translation

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (DÉCEMBRE.)
S des Kouriles.........	Vire au N, le 2, à l'E de Manille.
nnam.	
E de Nippon........	Division en 2 centres, le 13, au canal de Kii.
de Hai-nan.	
de Saghalien........	Vire en mer, à l'W de Nagasaki.
de Saghalien........	Violent. Vire en mer à l'E de Nafa.
uriles..............	Vire entre Nafa et les Bonin. Traverse Shikokn, le 6.
S des Kouriles........	Vire, le 14, près de Nagasaki. Violent.
nam..............	Traverse Luçon, le 10.
rifique............	Vire, le 12, par lat. 20°, long. 138°.
uriles.............	Division probable en deux centres.
kkaido............	Tempête prolongée sur le N du Japon.
uriles.............	Division en deux centres, le 31, près de Tokyo.
E du Japon.........	Virage, le 19, à l'E du N de Luçon.
les Kouriles.........	Vire, le 30, au N des Méaco-Sima.*
r de Chine.........	Arrêté et comblé aux Paracels, le 7, par le maximum de Chine.
u Japon...........	Vire, le 29, à l'W des Bonin.
les Bonin..........	Centre jumeau du suivant.
s Padaran.........	Traverse les Vizayas, le 5.
r d'Okhotsk........	Vitesse, 27 milles, le 15. Ouragan à Yézo.
des Bonin..........	Dédoublement et virage, le 17, par lat. 8°, long. 135°.
des Vizayas.........	Se comble sur place, le 21.
an-trang...........	Traverse Mindanao, le 3.
E des Bonin........	Formation entre Formose et Luçon.
W de Luçon........	Traverse Samar, le 22.
E des Bonin........	Virage, le 8, par lat. 16°, sur la côte E de Luçon.
des Bonin..........	Vire, du 3 au 6, vers lat. 16°, long. 125°.
des Kouriles.........	Formé aux Carolines. Vire, le 19, par lat. 17°, long. 131°.
de Nippon..........	Division, le 27, au S de Méaco-Sima.
E des Bonin.	
de Nippon.	

r. du 16 au 17, à bord du *Sibéria*, en route pour Honolulu.
milles à l'heure. C'était probablement un remous formé dans la partie nord de la dépression principale.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		DÉCEMBRE.			
1915	179	4	Lat. 10°, long. 131°........	W N W puis W S W.......	10
	180	11	Lat. 15°, long. 118°........	Var....................	″
1916	181	16	Lat. 11°, long. 133°........	W N W..................	13,
1917	*Nil.*				
1918	*Nil.*	(?)			
		JANVIER.			
1893	*Nil.*				
1894	*Nil.*				
1895	*Nil.*				
1896	*Nil.*				
1897	*Nil.*				
1898	*Nil.*				
1899	182	2	E de Formose............	N E (?)................	20
1900	183	2	Mariannes...............	N puis N E..............	(?)
	184	28	S E des Ryukyu...........	N W puis N E............	25
1901	185	21	S de Nippon.............	N puis N E..............	″
	186	29	S des Ryukyu............	Var....................	″
1902	187	23	S de Nippon.............	N N E puis N E..........	25
1903	188	1	W des Bonin.............	N N E..................	21
	189	3	E de Luçon..............	N puis N E..............	22
	190	13	Lat. 18°, long. 131°........	N puis E N E............	10
1904	*Nit.*				
1905	191	13	Ryukyu..................	N E....................	3
1906	192	27	S des Ryukyu............	N E....................	15
1907	193	8	Lat. 8°, long. 136°........	W......................	13
	194	14	Mariannes...............	N N W puis E N E........	9
	195	28	Lat. 28°, long. 126°.......	N E....................	17
1908	196	15	Lat. 33°, long. 140°.......	N N E..................	27
1909	197	12	Lat. 18°, long. 130°.......	N puis N E..............	25
	198	16	Canal de Formose.........	N E....................	19
	199	23	Lat. 20°, long. 124°.......	N N E puis N E..........	21
	200	27	S E de Formose...........	E N E..................	23
	201	31	Près de Nafa.............	N E....................	13
1910	202	13	N de Luçon..............	N E....................	16
	203	1	S de Nippon.............	N E....................	2
1911	204	14	Lat. 22°, long. 144°.......	N W puis N E............	1
1912	205	5	Lat. 27°, long. 144°.......	N N W puis N E..........	2
	206	8	Lat. 18°, long. 127°.......	N N E puis N E..........	1
	207	13	E du Canal Ballitang.......	N E....................	3
	208	23	N E de Luçon.............	N E....................	1

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (DÉCEMBRE-JANVIER.)
S de Tourane.........	Traverse Luçon, le 8, à la hauteur de Bolinao.
E de San Bernardino...	Paraît tracer une boucle sur le S de Luçon.
Cochinchine...........	Traverse les Vizayas, le 17.
de Nippon..........	Trop loin des stations pour être étudié.
de Nippon..........	Trop loin des stations pour être étudié.
de Nippon..........	Fort coup de vent sur la mer Jaune.
des Kouriles.........	Fait côte, le 21, entre les canaux de Bungo et de Kii.
des Ryukyu.........	Comblé par le maximum du Japon.
er d'Okhotsk.	
er d'Okhotsk........	Ouragan, le 2, entre Nippon et Yéso.
er d'Okhotsk........	Aborde le canal de Kii, le 6.
E de Nippon........	Ralenti par un fort maximum des Kouriles.
des Kouriles........	Formation au N de Nafa.
de Hokkaido........	Marche très lente, sur les Ryukyu.
er de Chine.	
des Bonin..........	Virage, le 16, au S W des Bonin.
des Kouriles.	
de Nippon..........	Virage au S E de Tokyo.
des Bonin..........	Incline au N E, le 13, à l'E de Nafa.
de Nippon..........	Fractionnement en plusieurs centres, sur le Japon.
des Kouriles.........	Aborde E du canal de Kii, le 25.
des Bonin.	
de Nippon..........	Le 3 février, au canal de Kii.
E de Nippon.........	Formé sur l'île San Domingo.
ouriles.	
E des Bonin.........	Vire, le 15, à l'W des Bonin.
de Nippon..........	Virage, le 6, au S E de Tokyo.
E des Bonin.........	Vire, le 9, à l'E des Méaco-Sima.
des Kouriles........	Le 15, proche du canal de Kii.
E des Bonin.........	Entre Tokyo et les Bonin, le 26.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		JANVIER.		
1913	209	14	S des Méaco-Sima..........	N puis N E............... 30
1914	*Nil.*			
1915	*Nil.*			
1916	210	1	Carolines.................	W puis W S W............ 9
	211	13	Lat. 8°, long. 128°.........	W...................... 10
	212	15	S Mariannes..............	N W puis N N E........... 16
1917	*Nil.*			
1918	*Nil.*			
		FÉVRIER.		
1893	*Nil.*			
1894	*Nil.*			
1895	*Nil.*			
1896	*Nil.*			
1897	*Nil.*			
1898	*Nil.*			
1899	213	2	S E des Ryukyu............	N puis N E............... 20
	214 (1)	18	S E de Formose...........	N W puis N E............. 12,
1900	*Nil.*			
1901	215	7	W des Mariannes..........	N W puis N E............. 20
1902	*Nil.*			
1903	216	1	W des Mariannes..........	N N W puis N E........... 13
1904	*Nil.*			
1905	*Nil.*			
1906	217	11	S E des Ryukyu............	N N W puis N E........... 35
	218	15	S E de Formose...........	N N E puis E N E.......... 40
	219	11	E de Formose.............	N E puis E N E............ 12
	220	24	S E des Ryukyu............	N E...................... 15
1907	221	7	W des Bonin..............	N N E puis N E............ 18.
	222	8	S des Méaco-Sima..........	N N W puis N E........... 18.
	223	16	Lat. 20°, long. 130°........	N N W puis N E........... 21,
1908	224	3	S W des Bonin............	N puis N N E............. 25
1909	*Nil.*			
1910	225	22	S des Ryukyu.............	E N E.................... 31
1911	226	13	Lat. 8°, long. 136°.........	W $\frac{1}{4}$ N W................. 9
	227	25	Lat. 6°, long. 143°.........	N N W puis N E........... 12
1912	228	1	S E de Nafa..............	N E...................... 18
1913	*Nil.*			

(1) N° 214. Exemple de l'intensité que peuvent prendre ces *typhons* de la saison d'hiver, jusqu'ici assez peu étudiés. «terrible» en débouchant du canal de Kii. La mer était soulevée en vraies «murailles» barrant la route, et force fut constances à la machine, il était entraîné vers la côte par le courant.

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JANVIER-FÉVRIER.)
S E de Nippon	
ler de Chine.........	Traverse Palawan, le 3.
alawan	
ler d'Okhotsk	Probablement jumeau du n° 211.
du Japon...........	Tempête de N W à Formose, le 4, à Tokyo, le 7.
E de Nippon	Virage, le 20, sur Formose. Tempête N E, le 22, à Nagasaki.
de Nippon..........	Virage à la hauteur des Bonin.
ouriles	Vire entre les Ryukyu et les Bonin.
r d'Okhotsk	Le 13, ouragan aux Kouriles.
des Kouriles.........	Ouragan sur Yézo, Kouriles et N Nippon, le 18.
E de Nippon	Deux centres à trajectoires parallèles.
de Nippon.	
uriles	Incline au N E. au large de Tokyo.
des Kouriles.........	Origine commune avec le n° 221. Vire E de Formose.
E des Bonin.........	Vire, le 17 soir, près de Nafa.
des Kouriles.	
des Bonin.	
r de Chine.........	Passe Mindanao, le 16. Comblé, le 18, W de Palawan.
riannes N..........	Paraît tracer une boucle, du 28 février au 2 mars, près de Yap.
E de Nippon.	

éloignement des stations existantes. Le *Calédonien* (M. M.), Cap. Durrande, éprouva une tempête décrite comme
d paquebot d'évoluer, non sans péril, pour rentrer à Kobé; car tout en donnant toute la vitesse possible dans ces cir-

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		FÉVRIER.			
1914	*Nil.*				
1915	*Nil.*				
1916	229				
1917	*Nil.*	4	N E de Luçon.............	N 12 (?) puis N E.........	17
1918	*Nil.*				
		MARS.			
1893	*Nil.*				
1894	*Nil.*				
1895	*Nil.*				
1896	*Nil.*				
1897	230	3	S des Ryukyu.............	N N E puis N E............	25
1898	231	20	S E des Ryukyu............	N W......................	(?)
1899	*Nil.*				
1900	231 bis	3	Lat. 20°, long. 130°........	N puis N E...............	12.
1901	*Nil.*				
1902	*Nil.*				
1903	232	18	E de Formose.............	N E......................	23
1904	233	10	W des Ryukyu............	N E......................	29
	234	15	S des Ryukyu.............	N N E 10 puis N E........	14
1905	235	23	S E des Ryukyu............	N E puis E N E...........	25
	236	30	E de Formose.............	N E puis E...............	18
1906	237	2	Ryukyu..................	N E......................	»
1907	238	30	Lat. 17°, long. 140°........	N N W puis N E...........	25
1908	239	3	Lat. 27°, long. 135°........	N N E....................	15.
	240	6	E de Formose.............	N E......................	24
1909	241	18	Sud de Yap...............	W N W...................	6.
1910	242	2	Lat. 26°, long. 124°........	E........................	30
	243	13	S de Yap.................	W N W 11 puis E N E.....	18
1911	*Nil.*				
1912	*Nil.*				
1913	*Nil.*				
1914	244	1	N E de Formose...........	N N E puis N E...........	30
1915	245	16	S des Pratas..............	E N E....................	25
1916	*Nil.*				
1917	246	22	Lat. 27°, long. 130°........	N E puis E N E...........	17.
1918	*Nil.*				
		AVRIL.			
1893	*Nil.*				
1894	247	5	E de Luçon...............	W N W 7 puis N E........	15

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (FÉVRIER-MARS-AVRIL.)
de Nippon	Visite l'E de la mer Orientale, le 6.
de Nippon	Passe, le 5, à l'E de Tokyo.
kyu	Se comble, sur les Ryukyu, à cause du maximum du N.
du Japon	Se comble, à l'E N E de Tokyo.
îles Kouriles.	
de Nippon.	
de Nippon	Tempête, le 17, à Nagasaki et sur Kiushu.
E du Japon	Précédé d'un tourbillon secondaire analogue.
de Nippon	Incline à l'E, le 2, au S du canal de Kii.
kkaido	Division en deux centres, le 3.
de Nippon	Incline au N E, le 2 avril, au S des Ryukyu.
les Kouriles	Deux centres jumeaux, d'une même dépression.
de Nippon.	
de Palawan	Passage sur Samar, le 22.
des Bonin.	
des Bonin	Virage, le 17, au large de Légaspi (Luçon).
E de Nippon	Incline près de l'île Tsu-Sima.
des Bonin.	
de Nippon	Incline E N E, le 23, au S du canal de Kii.
des Bonin	Vire, le 13, à l'E de Nafa.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		AVRIL.			
1895	*Nil.*				
1896	*Nil.*				
1897	*Nil.*				
1898	248	3	N E de Luçon............	E N E..................	43
1899	*Nil.*				
1900	*Nil.*				
1901	249	8	S des Ryukyu............	N E....................	18
1902	*Nil.*				
1903	250	21	E des Philippines..........	N 21 puis E S E..........	14
1904	251	28	S des Philippines..........	W N W..................	8
1905	252	23	S de Guam...............	W N W 12 puis N W......	7
1906	*Nil.*				
1907	253	18	Lat. 22°, long. 125°........	N N W puis N E..........	28
1908	254	8	S E des Ryukyu...........	E N E..................	32
	255	21	S E de Formose...........	E N E..................	23
1909	256	2	N E de Formose...........	N E puis E N E..........	24
1910	257	23	E de Luçon..............	W N W puis N E..........	22
1911	258	22	Lat. 12°, long. 126.........	W N W..................	12
1912	*Nil.*				
1913	*Nil.*				
1914	*Nil.*				
1915	*Nil.*				
1916	259	16	E de Mindanao............	N W 10 puis N E.........	20
1917	*Nil.*				
1918	260	7	E S E de Yap............	W N W 10 puis N E.......	25
		MAI.			
1893	261	15	S E des Philippines........	N W 9 puis N E..........	20
1894	262	5	Lat. 12°, long. 130°........	N W 8 puis N E..........	15
	263	7	Vizayas.................	W N W..................	8
	264	10	Lat. 11°, long. 134°........	N W 4 puis N E (?).......	12
	265	22	Lat. 10°, long. 130°........	W N W puis N W..........	10
1895	266	8	S E de Luçon............	N W puis N E............	[illegible]
1896	267	7	Yap.....................	NW puis N N E...........	17
1897	*Nil.*				
1898	*Nil.*				
1899	268	21	Lat. 11°, long. 128°........	W N W 12 puis N W......	15
	269	21	Lat. 11°, long. 128°........	N E....................	18
1900	*Nil.*				
1901	270	15	Ile Leyte................	N W 5 puis N E..........	17

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (AVRIL-MAI.)
ler d'Okhotsk.	
: de Nippon..........	Le 10, appuie N E au S E de Kiusiu.
'E de Nippon.........	Refoulé, le 25, à l'W des Ryukyu par le maximum de Chine.
'ap Saint-Jacques.......	Ouragan et ravages en Basse-Cochinchine, le 1er mai.
racels..............	Traverse Luçon au N de Manille, nuit du 29 au 30.
de Nippon..........	Vire à l'W des Ryukyu, le 19.
s Bonin.	
de Nippon.	
des Bonin.	
de Nippon..........	Vient de Yap, depuis le 18. Vire au N E, le 27 sur les Pratas.
racels..............	Se comble, le 25, sur la mer de Chine.
Bonin............	Vire au N E, le 18, E du détroit San Bernardino.
s Bonin............	Vire par lat. 14°, long. 127°, E de Luçon, le 10.
de Nippon..........	Traverse le N de Luçon, le 17, et vire au N E.
du Japon...........	Vire le 12, par lat. 20°, au N E de Luçon.
i-nan..............	Probablement satellite du précédent.
des Ryukyu..........	Vire, le 15, par lat. 18°, long. 125° environ.
ang-tchéou-wan.	
E de Luçon.........	Le 11, entre Samar et Leyte. Vire sur la mer de Chine.
du Japon...........	Vire au N W de Luçon, le 18, et passe E de Formose.
nkin..............	Aux Vizayas, le 22; sur mer appuie au N W.
du Japon...........	Fraction du précédent, virant au N des Macclesfield, le 25.
r d'Okhotsk.........	Vire au N N E, le 20 sur les Macclesfield; au N E, le 21, sur les Ryukyu.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		MAI.			
1901	271 (1)	29	E S E de Luçon	N N W 8 puis N E	25
1902	272	10	S des Méaco-Sima	N puis N E	18
	273	20	E S E de Luçon	N N W puis N E	16.
	274	24	S de Formose	N N E 10 puis N E	19
1903	275	30	Luçon	W N W	8.
1904	*Nil.*				
1905	276	24	Lat. 22°, long. 125°	N N W 13 puis N E	25
1906	277	17	Lat. 14°, long. 126°	N W, N E puis E S E	15
	278	28	Lat. 22°, long. 131°	E N E	(?)
	279	31	Lat. 15°, long. 130°	N W 16 puis N E	22
1907	280	31	E de Formose	N puis E	8
1908	281	1	Lat. 27°, long. 124°	N E	12
	282	23	Lat. 8°, long. 127°	N W 10 puis N E	20
	283	26	Lat. 13°, long. 113°	N N W	16
1909	284	15	S E de Formose	N E	28
	285	19	N de Luçon	N E	23
1910	286	1	Lat. 7°, long. 139°	W N W puis N E	8
	287	3	Lat. 8°, long. 137°	N W 12,5 puis N E	16
	288	11	Lat. 10°, long. 144°	N W 8 puis N E	16
	289	21	Mer de Chine	N E	14
1911	290	24	Lat. 18°, long. 127°	N W puis N E	16
1912	*Nil.*				
1913	291	4	Lat. 11°, long. 126°	W N W 7 puis N E	9
1914	292	28	N E de Luçon	N puis N E	20
1915	*Nil.*				
1916	293	12	Lat. 10°, long. 118°	N W puis N	10
1917	*Nil.*				
1918	*Nil.*				
		JUIN.			
1893	*Nil.*				
1894	294	11	Lat. 6°, long. 132°	N W	9
	294 bis	19	Yap	N W 7 puis 12, N E	13
	295	22	Lat. 12°, long. 120°	W N W	10
1895	296	4	Yap	W N W puis N W	11
	297	21	Yap	W N W, N W puis N E	1[illegible]
	298	22	Ballintang	N W	8
	299	25	Yap	N W puis N E	1[illegible]

(1) N° 271. Rencontré par le voilier *Collingrove*, comm^t Jensen, à l'Est des Philippines et par l'*Empress of In*

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (MAI-JUIN.)
E du Japon	Vire, le 1er juin, S E des Ryukyu.
S E du Japon	Vire, le 11, au S de Nafa.
E du Japon	Vire N N E, à l'E de Formose, N E au S de Van Diémen.
E du Japon	Fractionnement du n° 273. Vire, le 28, au N des Ryukyu.
i de Tourane	Aux Paracels, le 31.
okkaido	Vire, le 25, entre Formose et les Méaco-Sima.
des Bonin	Vire au N E, le 23, au large d'Amoy, E S E, le 24, près de Nafa.
des Bonin.	
des Kouriles	Vire, le 3 juin, au N W des Ryukyu (lat 28°).
s Bonin.	Vire, le 3 juin, sur les Ryukyu.
de Nippon.	
des Kouriles	Passe sur le N de Luçon, et vire, le 28, sur le canal Ballintang.
olfe du Tonkin	Satellite du précédent.
du Japon	Passe, le 16, loin au S du canal de Kii.
E de Nippon.	
ariannes	Vire, le 3, par lat. 11°, long. 133°, S E de Luçon.
E du Japon	Vire, le 8, entre Luçon et Formose. Violent.
des Bonin	Vire, le 17, par lat. 22°, long. 130°, S E de Nafa.
de Nippon	Se lance au N E, le 22, au S des Paracels.
des Bonin	Vire, le 25, au S des Méaco-Sima.
des Ryukyu	Traverse Mindoro, le 7; vire, le 8, par lat. 15°, long. 117°.
le Nippon	Premiers signaux T. S. F. de Zi-ka-wei.
olfe du Tonkin	Vire, le 15, un peu au S E de Tourane.
es Hai-nan	Traverse Palawan, le 13.
okkaido	Terre, le 29, à Wen-tcheou; repart au N E, le 30, au S de Shang-hai.
Détroit de Hainan	Passe, le 24, au S de Hong-kong.
aiphong	Golfe du Tonkin, le 12.
des Ryukyu	Vire à l'E de Formose.
de Swatow.	
E de Tokyo	Vire au N, le 29, au N E de Luçon; au N E, le 2, au N des Ryukyu.

...an' O. P. Marshall, R. N. A., sur le Pacifique à l'Est du Japon.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		JUILLET.			
1894	331	8	Bolinao	N W	6
	332	17	Bolinao	N W	7
	333	22	N W de Manille	N W	8
	334	16	Lat. 12°, long. 132°	N W 9 puis N E	16
	335	19	Lat. 12°, long. 130°	N W 8 puis N E	15
	336	29	Lat. 13°, long. 128°	N puis N W	10
1895	337	2	S de Kiusiu	N E	18
	338	12	W Carolines	W N W puis N E	(?)
	339	18	Lat. 10°, long. 130°	N N W puis N E	21
	340	22	Yap	W $\frac{1}{4}$ N W puis N W	9
1896	341	5	S de Manille	N W (?)	6
	342	17	Agana (Mariannes)	W N W	(?
	343	22	E de Nafa	N W 15 puis N $\frac{1}{4}$ W	2[illegible]
	344	27	E N E de Luçon	W N W	1[illegible]
1897	345	1	E de Luçon	N W 10 puis N E	2[illegible]
	346	24	Lat. 15°, long. 130°	N N W 9 puis	16
	347	24	Lat. 18°, long. 117°	W N W	8
	348	24	Lat. 12°, long. 118°	N W	6
1998	349	1	N W de Luçon	N W	[illegible]
	350	13	E de Luçon	N W puis N	(?)
	351	26	E de Luçon	W N W	12
1899	352	2	E S E de Luçon	N N W 7 puis N N E	1[illegible]
	353	13	Lat. 18°, long. 131°	N N W 6 puis N E	2[illegible]
1900	354	4	N E de Luçon	N W	1[illegible]
1901	355	21	Lat. 13°, long. 125°	W N W	1[illegible]
1902	356	8	S E de Luçon	W N W puis N W	1[illegible]
	357	15	Lat. 13°, long. 130°	N W puis N N W	8
	358	24	Lat. 16°, long. 128°	W N W puis N W	1[illegible]
	359	29	Lat. 15°, long. 128°	N W 8,7 puis	1[illegible]
1903	360	7	Lat. 17°, long. 130°	N N W 15 puis N E	28
	361	24	Bolinao	W N W	1[illegible]
	362	28	Lat. 17°, long. 130°	N W 9 puis N E	1[illegible]
1904	363	1	Lat. 13°, long. 132°	N W 9 puis W N W	1[illegible]
	364	6	S des Ryukyu	N puis N E	1[illegible]
	365	11	S S E de Nafa	N W 9 puis W N W	1[illegible]
	366	23	S E de Nafa	N W 10 puis W N W	1[illegible]
	367	30	Lat. 24°, long. 136°	W N W 12 puis N E	2[illegible]
1905	368	14	Lat. 17°, long. 134°	N N W 12 puis N E	2[illegible]
	369	24	S des Pratas	N W 9 puis N E	2[illegible]
	370	30	Lat. 16°, long. 123°	N W	1[illegible]
1906	371	15	Lat. 15°, long. 136°	N W 10 puis N E	1[illegible]

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JUILLET.)
…oang-tcheou-wan.	
…ang-tcheou-wan……	Répétition du n° 331.
…étroit de Hai-nan…..	Répétition du n° 331.
…de Nippon……….	Vire, le 22, entre Formose et Nafa.
…des Ryukyu………	Vire, entre Formose et Nafa.
…le-kiang……….	Dévie N W aux Méaco-Sima, le 1er; terre au S de Wen-tcheou, le 3.
…E de Nippon………	Un satellite va sur Hokkaido.
…du Japon……….	Vire, le 14, loin à l'E de Luçon.
…le Nippon……….	Vire au N près de Nafa; le 23 soir; au N E, le 24, à Nagasaki.
…W de Hong-kong…..	Appuie au N W, le 26, sur N de Luçon. Terre le 29.
…lfe du Tonkin…….	Deux centres se suivant à un jour d'intervalle.
…r de Chine……….	Division en plusieurs centres, qui se comblent.
…ndchourie……….	Appuie, le 23, E de Shang-hai. — Typhon de l'Iltis.
…de Macao………..	Ravage Hong-kong et Macao, le 29.
…r du Japon……….	Terre, S d'Amoy, le 4; vire N N E; puis N E, le 7, à Tchen-kiang.
…-tong………….	W de Nafa, le 29; E de Shang-hai, le 30; Tche-fou, le 31.
…ng-tcheou-wan.	
…fe du Tonkin…….	Jumeau du précédent.
…ang-tcheou-wan….	Formé dès le 30 juin.
…rmose………….	Vire sur le N de Luçon, le 14; se comble à Formose, le 15.
…lfe du Tonkin…….	Traverse Luçon, le 27, Hai-nan, le 29.
…r du Japon……….	Vire, le 6, à Nafa. Ouragan, de Formose au Japon.
…es Kouriles………	Vire, le 20, au large des Chu-san. Ouragans, de Formose à Yézo.
…e Foutcheou…….	Traverse Formose, le 6.
…tam.	
…le du Tonkin…….	Travere les Vizayas, le 9.
…ng-tong……….	Terre, le 18 soir, entre Swatow et Hong-kong.
…ng-tong……….	Entre Hong-kong et Swatow, le 29. Un satellite se comble à Formose.
…ng-tong……….	Terre, le 2 août, entre Swatow et Hong-kong. Ravages.
…r d'Okhotsk………	Vire, le 8, au S E de Nafa.
…fe du Tonkin…….	Terre, le 28.
…du Japon……….	Vire, le 1er août, sur les Chu-san. Violent.
…-tcheou…………	Se rabat, le 5 soir, entre Formose et Ishigakijima.
…d'Okhotsk………	Jumeau, et peut être fragment du précédent.
…-tcheou…………	Se rabat, le 14, au N E de Formose.
…-tcheou…………	Se rabat, le 27, entre Formose et Ishigakijima.
…e Nippon……….	Vire au N, le 1er août, par lat. 25°, long. 130°; au N E sur Tsu-sima.
…kaido…………	Vire, le 18, à Tsu-sima. Ouragans.
…de Nippon………	Côte à Swatow, le 26; vire et sort, le 27 soir, au N de Foutcheou.
…ng-tong…………	Fait côte, le 1er août, près d'Amoy.
…e Nippon……….	Se coupe et vire au S des Pratas, le 19.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		JUILLET.			
1906	372	15	Lat. 15°, long. 136°	N W, W, N W	Var
1907	373	14	Lat. 17°, long. 135°	N W puis N E	13
	374	19	Lat. 17°, long. 135°	N W puis N E	11
	375	12	N Bolinao	N W	7
1908	376	19	Lat. 17°, long. 133°	N W puis N	10
	377	25	N E de Luçon	W S W puis N W	17
	378	29	Lat. 8°, long. 133°	N N W 7 puis N N E	21
1909	379	12	Lat. 15°, long. 127°	W N W	12
	379 bis	17	Lat. 12°, long. 128°	W N W	10
	380	21	Lat. 12°, long. 133°	N W puis N N E	15
	381	28	Lat. 24°, long. 145°	N W	1
1910	382	2	Macclesfield	W N W	1
	383	15	Lat. 19°, long. 129°	N W 10 puis N E	1
	384	22	Mariannes	W N W 6 puis N W	1
1911	385	1	Lat. 16°, long. 124°	W N W 12 puis N E	2
	386	8	Lat. 19°, long. 135°	W N W puis N N W	1
	387	12	Lat. 13°, long. 130°	N W 10 puis N E	2
	388	18	Lat. 14°, long. 125°	W N W	1
	389	18	Lat. 10°, long. 143°	W N W 9,5 puis W	
	390	22	Lat. 23°, long. 143°	N W 10 puis N N E	2
	391	27	Lat. 15°, long. 138°	W N W 9 puis	
1912	392	18	Palawan	N 10,5 puis N E	2
	393	21	W Ballintang	W	
	394	27	Lat. 12°, long. 134°	N W	
1913	395	8	Lat. 20°, long. 130°	N N E puis N E	1
	396	12	Lat. 8°, long. 133°	N N W 8 puis N E	1
	397	15	Lat. 21°, long. 128°	N W 6 puis N E	1
	398	22	Lat. 16°, long. 128°	W N W	1
	399	25	Lat. 9°, long. 141°	N W	1
1914	400	1	Lat. 10°, long. 140°	W N W 12 puis W	
	401	7	Lat. 13°, long. 140°	W N W puis N W	
	402	15	Lat. 15°, long. 136°	N W	1
	403	20	Lat. 16°, long. 143°	N W 10 puis N E	1
1915	404	18	Lat. 15°, long. 132°	N N W 10 puis N	1
	405	23	Lat. 20°, long. 135°	N W 10 puis N E	2
	406	26	Lat. 14°, long. 128°	W N W puis W S W	1
1916	407	20	Lat. 13°, long. 132°	N W 12,5 N E puis E S E	2
	408	28	Lat. 16°, long. 135°	N W 11 puis N E	2
1917	409	10	Lat. 15°, long. 130°	N W	1
	410	13	Yap	N W puis N N E	
	411	22	S E de Formose	W N W	1

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JUILLET.)
Se-tch'oan	Jumeau du précédent, hésite et prend terre près d'Amoy.
Mer du Japon	Vire, le 17, au Ryukyu. Comblé, le 20, par le maximum de Yézo.
Nippon	Vire, le 22, au S E de Nafa.
G du Tonkin.	
Mer Orientale	Comblé au N des Ryukyu, le 23. Vire à Nafa.
Hai-nan.	
Hokkaido	Vire, le 6 août, à Oshima (Ryukyu). Deux centres.
Hanoï	Traverse le N de Luçon, le 13.
Tourane	Le 19, mer de Chine, au N de Palawan.
Mer du Japon	Vire vers Formose, le 27, aux Pratas.
Mer du Japon	Se soude au n° 380, le 31, près d'Oshima.
inh (Tonkin)	Traverse le Yun-nan, le 7.
lokkaido	Terre, le 18, à Wen-tcheou. Virage en mer, le 19, au N E de Tchen-kiang.
han-Si	Terre, le 30, entre Wen-tcheou et Hang-tcheou. Va mourir sur le Hoang-ho.
iao-tong	Vire, le 4, au fond du G du Tonkin, et traverse toute la Chine.
ler Orientale	Vire, le 10, sur les Ryukyu et se comble le 11.
er d'Okhotsk	Atterrit et vire à Fou-tcheou, le 17; sommet de la courbe à Ngan-K'ing.
G du Tonkin	Ralentit à partir des Paracels.
oang-tcheou-wan	Appuie à l'W, le 25, près des Pratas. Jumeau du n° 388.
lokkaido	Vire, le 24, à l'W du N des Bonin.
Tonkin	Ralentissement aux Pratas.
étroit de Corée	Vire et se dédouble, le 21, W de Ballintang.
aiphong	Fragment du précédent. Traverse le détroit de Hainan.
moy	Se dissout au Kiang-Si, le 3 août.
des Bonin	Venait probablement des Carolines.
okkaido	Vire, le 20, à Wen-tcheou; courte excursion au Tchékiang.
lokkaido	Fusionne aux Méaco-Sima, le 18, avec le n° 396.
olfe du Tonkin	Traverse le N de Luçon, le 24.
oang-tong	Atterrit, le 31, entre Swatow et Amoy.
oang-tong	Atterrit, le 8, entre Swatow et Amoy. Se dissout au Yun-nan.
ché-kiang	Vire au N W, le 13, près de Turnabout. Se perd au Chensi.
ler Orientale	Se comble entre les Ryukyu et Wen-tcheou.
Kouriles	Vire au N à Nafa, le 25; au N E, le 29, sur la Corée.
andchourie	Vire au N, le 22, au large de la bouche du Yangtse.
aghalien	Vire, le 28, entre Tchen-kiang et Nan-king. Ravage Shang-haï.
aracels	Se comble au large de Tourane. Incline W S W sur le N de Luçon.
des Bonin	Vire, le 23, entre Formose et Ishigakijima.
E des Bonin	Vire, le 31, à l'W et près de Nafa.
d'Amoy	Va mourir au Se-tch'oan.
oang-tong	Terre, le 20, W de Hong-kong; virage; passage au Tche-li, le 24.
olfe du Tonkin	Fragment du typhon précédent.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		JUILLET.			
1918	412	7	Lat. 15°, long. 140°	N W 15 puis N N E	21
	413	15	S E des Ryukyu	N W (?) puis N E	(?
	414	22	Guam	N W 15 puis N N E	22
	415	26	E de Ballintang	N W	10
		AOÛT.			
1893	416	10	Méaco-Sima	N W puis W N W	9
	417	13	S des Ryukyu	N E 10 puis E N E	22
1894	418	1	Lat. 10°, long. 134°	N W 7 puis N N E	19
	419	25	N de Bolinao	W N W	12
1895	420	12	Yap	N W 8 puis N N E	25
	421	16	E N E de Samar	N W puis N 6, puis N N E	20
	422	24	Lat. 10°, long. 118°	W N W	10
1896	423	1	N de Manille	N W puis N N W	9
	424	6	Lat. 12°, long. 125°	W N W	11
1897	425	7	S E des Ryukyu	W N W 22 puis N N E	19
1898	426	1	S E de Formose	W S W puis N W	9
	427	4	S E de Formose	N W 10 puis N E	26
	428	20	S E de Formose	N W 10 puis N E	14
	429 [1]	31	E de Formose	N E	17
1899	430	3	Lat. 18°, long. 128°	N W 12,5 puis W N W	7
	431	7	Lat. 18°, long. 132°	N W 14 puis N E	15
	432	18	Lat. 14°, long. 130°	N W 10 puis W N W	12,
	433	27	S E des Ryukyu	N N W 21 puis N N E	40
1900	434	12	E de Luçon	N W	7
	435	17	E de Formose	N E 15 puis	25
	436	21	S E des Ryukyu	N W 10,5 puis N N E	16
	437	25	E du N de Luçon	W N W	13
1901	438 [2]	1	S E des Ryukyu	N W 13,3 puis	20.
	439	11	E de Formose	W N W	11
	440	19	E de Luçon	W N W	12,
1902	441	4	Lat. 17°, long. 134°	N W 10,5 puis N E	15.
	442	24	Lat. 10°, long. 135°	W N W 6 puis N N E	25
1903	443	4	Lat. 20°, long. 130°	W N W	14
	444	11	Lat. 21°, long. 127°	N N W 7,5 puis N N E	12
	445	17	Lat. 20°, long. 125°	N W 10 puis N N W	13
	446	27	Lat. 17°, long. 130°	N W	12

[1] N° 429. Ce typhon semble avoir été engendré par le précédent, qui, ayant heurté, le 25, les hautes pressions de Formose, du 27 au 30, restant presque stationnaire sans diminuer d'intensité.

[2] N° 438. Fait sombrer le *De Witte* au Nord de Formose. Extrêmement vaste et profond, on observa au centre

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (JUILLET-AOÛT.)
Mer du Japon.........	Vire, le 10, entre Nafa et Ishigakijima. Ouragan.
S du Japon...........	Vire, le 18, près de Nafa.
Mer d'Okhotsk........	Vire à Oshima, le 24, puis, le 27, en Corée.
Koang-tong...........	Terre à Swatow, le 29. Jumeau du précédent (?).
Ngan-hoei............	Appuie W N W entre Ning-po et Steep.
S des Kouriles.........	Penètre, le 16, au canal de Kii et vire E N E.
Mer d'Okhotsk.........	Vire, le 6, par lat. 20°, long. 125°, côte au Japon, le 11.
Golfe du Tonkin.	
Hokkaido.............	Vire, le 16, à l'E du canal des Bashées.
Hokkaido.............	Vire, le 20, à l'E d'Aparri; passe Simonoseki, le 25.
Koang-tong...........	Près de Gap Rock, le 31 matin.
Hai-nan..............	Était probablement à Yap, le 29 juillet.
Hanoi................	Passe au N de Manille, le 8.
Mer du Japon.........	Terre et virage, le 9, à Fou-tcheou; appuie N N E le 11, à Tchen-kiang.
Hai-nan..............	Vire au N W, le 4, au S de Hong-kong.
Saghalien............	Terre à Fou-chèou, vire au N, puis au N E, le 9, près de Ouhu.
Canal de Kii.........	Vire, le 21 au soir, contre la côte E de Formose.
Hokkaido............	Passe Nafa, le 1er septembre, au canal de Kii, le 2 au soir.
Hou-nan..............	Traverse Formose et le canal, le 5; atterrit, le 6, près d'Amoy.
Hokkaido.............	Vire, le 9, sur le centre des Ryukyu. Violent.
Koang-tong...........	Touche, le 21 soir, le S de Formose; incline, le 2, au S des Pescadores.
Hokkaido............	Vire, le 28, à Oshima. Violent.
Koang-tong...........	Atterrit, le 17, entre Swatow et Amoy.
Mer du Japon.........	Probablement fragment du précédent. Violent.
Mer du Japon.........	Vire entre Nafa et Oshima.
Koang-tong...........	Atterrit près de Swatow.
Baikal...............	Atterrit, le 3, à la baie de Sam-san (Foukien).
Fou-kien.............	Atterrit, le 13, au S W d'Ocksen.
Tché-kiang...........	Passe entre Nafa et Ishigakijima, le 23; atterrit à Namki.
E de Nippon..........	Vire contre Formose, par lat 23°. Passe à Nagasaki.
Mer d'Okhotsk........	Vire au N par lat 15°, long. 130°; au N N E, par lat. 28°, long. 123°.
Koang-tong...........	Atterrit à Amoy, la nuit du 6 au 7; traversée du canal de Formose en 6 h.
Mandchourie..........	Côte à Wen-tcheou, le 14; vire à Tchen-kiang, le 16.
Fou-kien.............	Continue sur terre, jusqu'à la Mongolie.
Fou-kien.............	Terre entre Fou-tcheou et Amoy. Disparition au Se-tch'oan.

...apon, rétrograda en faisant une boucle, autour des Ryukyu, et sévit avec une grande violence, entre ces îles et le canal

...ression, soigneusement vérifiée, de 685 mm 6.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		AOÛT.			
1904	447	18	Lat. 18°, long. 128°........	N W 8 puis N N E.........	15
	448	19	S des Ryukyu.............	N N W puis N N E.........	20
	449	21	S E de Formose...........	N W 5 puis N E...........	12
	450	23	Canal des Bashées..........	W N W 6 puis N E........	12
1905	451	5	S E des Ryukyu............	N W 17 puis N E..........	24
	452	13	Lat. 17°, long. 130°........	N N W 13 puis N E........	15
	453	25	Lat. 15°, long. 132°........	N W 10 puis W N W......	12,
	454 (1)	27	N Guam................	N W 12,5 puis N E........	27
1906	455	22	Lat. 17°, long. 184°........	N W et W 7,5 puis E N E..	20
1907	456	6	Lat. 12°, long. 126°........	W N W.................	12,
	457	11	Lat. 16°, long. 138°........	N N W (10) puis N E......	15,
	458	16	Lat. 14°, long. 137°........	W N W.................	9,
	459	19	Lat. 18°, long. 147°........	N W (12) puis N N E......	10,
	460	26	Lat. 25°, long. 137°........	N N W (9) puis N N E.....	18
	461	30	N de Luçon.............	W S W puis N W..........	8,
1908	462	8	Lat. 18°, long. 130°........	N W..................	10
	463	11	Lat. 13°, long. 140°........	N W..................	9.
	464	17	Lat 14°, long. 140°........	N W 8,3 puis N E.........	13
	465	30	Lat. 13°, long. 146°........	W N W.................	11
1909	466 (2)	2	W des Bonin.............	W N W puis E N E........	"
	467	4	Bonin.................	W N W.................	10,
	468	11	Lat. 8°, long. 143°.........	N....................	(?)
1910	469	7	E de Formose............	N E...................	15
	470	25	Bolinao................	W N W.................	14
	471	25	Lat. 18°, long. 131°........	W N W puis W S W.......	7,
	472 (3)	28	Lat. 21°, long. 135°........	W N W 8 puis S W........	13
	473	31	S des Ryukyu............	N W 5 puis N E..........	19
1911	474	1	Lat. 20°, long. 142°........	N W 10 puis N N E........	25
	475	8	Lat. 23°, long. 138°........	N W 13 puis N E..........	18
	476	12	Lat. 16°, long. 144°........	N W 16 puis N E..........	24
	477	17	Lat. 18°, long. 134°........	N W 8 puis N E..........	20
	478	21	Lat. 13°, long. 142°........	W N W et N W 10 puis N N E.	15
	479	27	Lat. 19°, long. 139°........	N W et W 9 pnis N E.....	21,

(1) N° 454. Cause un raz de marée et une inondation dans l'estuaire du Yang-tse-Kiang. Milliers de victimes à l'île

(2) N° 466. Extraordinaire par son séjour entre les Ryukyu et le détroit Van Diémen. Semble décrire une boucle ferm un ouragan, le 15, aux Bonin.

(3) N° 472. Trajectoire extraordinaire, très bien établie par les observations. Le centre se rabat à l'W, à partir d canal de Formose. Il atterrit à Swatow, le 3 septembre, et va disparaître, le 4 et le 5, sur le delta du Tonkin.

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (AOÛT.)
ler du Japon.........	Vire, le 17, au large des Chu-san. (Aperçu dès le 10.)
Wladivostock..........	Vire, le 19, à Oshima. Ouragans.
E de Nippon..........	Vire, le 29, à Oshima. Atterrit au canal de Kii.
watow..............	Excursion à l'E de Hai-nan; là, virage, le 25.
ouriles............	Vire à Nafa, le 7, puis à Tsusima, le 8.
E de Nippon..........	Vire, le 15, entre Nafa et Ishigakijima.
Hong-kong..........	Rabat au W N W, le 28, entre Formose et Luçon.
Hokkaido............	Vire, le 2 septembre, à l'E des Chu-san.
E de Nippon..........	Atterrit à Amoy, le 29; vire, le 30, au Hou-nan; passe, le 31, sur la bouche du Yangtse.
Tonkin..............	Ouragan à Haiphong, le 11.
E de Nippon.........	Vire au S de Nafa, le 14.
Canal de Formose......	Arrêté, peut être absorbé par le suivant, près des Pratas.
Mer du Japon.........	Vire, le 25, près de Van Diémen. Jumeau du précédent.
des Kouriles.........	Vire à l'W des Bonin.
Tonkin..............	Passe au détroit de Hai-nan, le 2 septembre.
Tché-kiang..........	Se comble près de la côte, le 12.
Wen-tcheou...........	Va mourir au Hou-nan.
Hokkaido............	Ralentit et vire à l'W de Nafa, le 25.
des Pescadores.......	Se comble dans le N du canal de Formose, le 4 septembre.
des Bonin...........	Long séjour, boucle et virage aux Ryukyu.
bouche du Yangtse.....	Se comble au large de Gutzlaff, le 13.
Bonin..............	Absorbé par le centre venant des Ryukyu, le 14.
E de Nippon..........	Passe, le 10, au S du canal de Kii.
Tonkin..............	Golfe du Tonkin, le 27.
Kouang-tcheou-wan......	Touche le cap S de Formose et s'y rabat, le 29.
Tonkin..............	Recule au S W, au large de Ockseu.
des Kouriles.........	Boucle W de Nafa, puis départ au N E, le 3 septembre.
E de Nippon........	Vire par lat. 25°, long. 135°, entre Bonin et Nafa.
Mandchourie..........	Terre, le 11, dans la baie de Hang-tcheou; vire, le 13, au N de Nanking.
des Kouriles........	Vire, le 14, S E de Nafa. Détroit Van-Diémen, le 15 soir.
E de Nippon.........	Vire, le 19, par lat. 20°, long. 130°.
Mandchourie..........	Atterrit, le 28, en face d'Ockseu; vire et passe entre Tchen-kiang et Ning-po.
S des Kouriles........	Atterrit et vire, le 1er septembre, à Fou-tcheou; sort, le 5, entre Shang-hai et Ning-po.

...oog-Ming.

...utour d'Oshima et de Naha. Ayant atteint Oshima, le soir du 4, il ne repart que le 12, vers l'E puis l'E N E, causant

...kao-Sima, puis est refoulé au S W, par le maximum de Chine, à partir de Turnabout et d'Ockseu, tout le long du

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		AOÛT.			
1912	480	1	Lat. 17°, long. 132°........	N E....................	12,
	481	4	Lat. 18°, long. 132°........	N N W..................	15
	482	17	Lat. 17°, long. 128°........	N N W..................	13
	483	25	Lat. 17°, long. 132°........	N W puis W N W..........	10
	484	29	Lat. 22°, long. 143°........	N ¼ N W puis N E.........	11,
1913	485	2	Lat. 17°, long. 135°........	N N W puis N E...........	9.
	486	11	Lat. 10°, long. 141°........	W N W..................	14
	487	23	Lat. 22°, long. 144°........	N N W puis N N E.........	20
	488 •	27	Macclesfield..............	W N W..................	13
1914	489	10	S des Bonin...............	N N W 16 puis N N E	20
	490	10	Lat. 13°, long. 137°........	N W....................	11
	491	16	Guam.....................	N W 9,2 puis N E.........	24
	492	27	S des Bonin...............	N N W 15 puis N E........	20
	493	28	Pratas....................	N W....................	6
	494				
1915	495	1	S des Ryukyu..............	N W puis N N E...........	17
	496	17	Lat. 13°, long. 135°........	N W 15 puis N N E........	18
	497	24	Lat. 23°, long. 134°........	N W 15 puis N E..........	26
1916	498	4	Lat. 18°, long. 133°........	N 20 puis N E............	22
	499	7	Lat. 15°, long. 133°........	N W 15° E N E puis E S E..	17
	500	11	W de Formose..............	Variables (8 jours)........	″
1917	501	1	S des Méaco-Sima..........	N N E 7 puis N E.........	15
	502	2	E de Ballintang...........	W N W..................	7.
	503	10	Lat. 17°, long. 127°........	N W....................	14
	504	15	Lat. 16°, long. 128°........	N W 14 puis N N E........	16
	505	22	Lat. 15°, long. 136°........	N N W 17 puis N E........	21
1918	506	6	Lat. 28°, long. 140°........	N W 15 puis N N E........	12
	507	12	Canal Ballintang..........	W N W 5 puis............	9.
	508	19	Mariannes.................	W N W (6)...............	(?)
	509	29	S du Japon................	N N W puis N N E.........	″
		SEPTEMBRE.			
1893	510	1	Lat. 19°, long. 127°........	N W 10 puis E N E (?).....	15
	511	1	S E des Ryukyu............	N W 17 puis N E..........	34
1894	512	2	Yap......................	N W 7,5 puis N N E.......	24
	513	16	E de Manille..............	N W....................	12
	514	16	Mariannes.................	W 6 puis N W............	10.
	515	22	Yap......................	W puis N W..............	12
1895	516	4	E d'Aparri................	W N W puis N N E.........	16
	517	17	N E de Luçon..............	W N W..................	14
	518	19	Yap......................	N N W 11 puis N N E......	15

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (AOÛT-SEPTEMBRE.)
N des Bonin..........	A dû virer vers lat. 15°, long. 120°.
Mer Jaune............	S'éteint au S du Chan-tong.
Chan-tong............	Comblé, entre le Chan-tong et la Corée, par les hautes pressions.
ou-kien..............	Se rabat à Ishigakijima, touche Turnabout, meurt au Kiang-si.
des Kouriles.........	Vire, le 1er septembre, près de Vries (S de Yokohama).
E des Bonin..........	Vire, le 3, par lat. 20°, long. 133°.
ang-tcheou-wan.......	Traverse Luçon, le 16. Tempête, le 17, à Hong-kong.
ouriles..............	Virage, le 25, vers lat. 26°, long. 140°. Ravages au Japon.
olfe du Tonkin.......	Se comble au large.
des Kouriles.........	Vire, le 13, sur la presqu'île Idzu, S W de Tokyo.
ang-tong.............	Atterrit à Swatow, le 15; se perd au Se-tch'oan.
r d'Okhotsk..........	Séjour, puis virage, au N W d'Oshima. Violent.
ariles...............	Aborde le Japon et vire, le 29, près du canal de Kii.
de Hong-kong.........	Séjour et méandres entre les Pratas, Amoy et Hong-kong.
halien...............	Arrivait des Mariannes, depuis le 13 août; vire aux Ryukyu.
ndchourie............	Vire, le 23, à l'E des Chu-san.
les Kouriles.........	Vire, le 25 soir, entre Nafa et Oshima.
les Bonin............	Vire, le 6, à l'W des Bonin.
E des Bonin..........	Vire W d'Oshima, puis E-S E près de Van Diémen.
r du Japon...........	Boucles compliquées entre Formose et les Ryukyu.
le Nippon.	
Gfe du Tonkin........	Jumeau du précéent.
de Hong-kong.........	Meurt au Hou-nan.
n-tong...............	Vire, le 20, au large de Fou-tcheou; passe la baie de Hang-tcheou, le 21.
S de Nippon..........	Vire, le 23, W des Bonin, par long. 135°.
du Japon.............	Vire, le 10, à Tsusima. Avait franchi les Bonin, le 4.
ng-tong..............	
ng-tong..............	Atterrit, le 25, en face de Lamocks. Se perd au Hou-nan.
les Kouriles.........	Frappe Osaka et vire, le 30 matin.
du Japon.............	Vire, le 3, au S des Méaco-Sima.
ouriles..............	Atterrit, le 2, au S de Wen-tcheou; virage au N N E.
okkaido..............	Vire par lat. 20°, long. 125°, le 8. Touche Kagoshima, le 10.
ang-tcheou-wan.	
cao.	
i-nan................	Vire au N W près de Samar et traverse Luçon, le 27.
kkaido...............	Vire sur le N E de Luçon; passe à Nafa, le 5.
ang-tong.............	Atterrit au N de Swatow, le 19. Venait d'Agana (Mariannes).
kkaido...............	Vire, le 23 soir, au S et près de Nafa.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		SEPTEMBRE.			
1895	519	23	Lat. 18°, long. 128°........	W N W 9 puis W S W.....	8
1896	520	1	Agana (Mariannes)........	W N W 9 puis N N E......	20
1897	521	6	Lat. 20°, long. 132°........	N W 10 puis N E..........	52
	522	9	Mariannes................	W N W puis N W..........	11.
	523	26	S des Ryukyu.............	N N W 14, N E 32, E N E..	41
1898	524	4	E de Luçon...............	N N W (?) puis N N E......	37
	525	12	E S E de Formose..........	N W (?) puis N E..........	(?)
	526	18	S Bolinao................	W......................	6
	527	27	E de Luçon...............	N W....................	15
1899	528	6	Lat. 22°, long. 138°........	N N W 17,5 puis N E......	32
	529	18	N de Formose.............	N E 20 puis..............	Var
	530	19	E de Luçon...............	W N W..................	(?)
	531 [1]	23	Lat. 12°, long. 134°........	N W 11, S W 8, S E......	6
1900	532	5	E de Luçon...............	W N W..................	9
	533	11	S E des Ryukyu............	N W 8,7 puis N E..........	25
	534	18	N des Ryukyu.............	N N E..................	37
	535	24	E de Luçon...............	N W 20 puis N E 23 et....	50
1901	536	6	S E des Ryukyu............	N N W puis N E...........	(?
	537	12	N des Carolines...........	W N W 9,6 puis N E......	26
1902	538	2	Lat. 22°, long. 133°........	N W 11,7 puis N E........	18
	539	4	N de Manille..............	W ¼ N W................	9
	540	5	Lat. 22°, long. 137°........	N W 14,2 puis N N E......	2
	541	17	E de Luçon...............	W N W puis W S W.......	1
	542	24	Lat. 18°, long. 132°........	N N W 13 puis N E........	2
1903	543	7	Lat. 20°, long. 140°........	N W puis N E............	(?
	544	10	Macclesfield..............	W N W (?)...............	
	545	20	Lat. 14°, long. 135°........	N N W 17,5 puis N E......	2
	546	20	Mindanao.................	W N W..................	1
	547	25	Luçon....................	W N W..................	
	548 [2]	27	Lat. 13°, long. 138°........	N W puis N E............	
1904	549	7	Lat. 15°, long. 130°........	W N W..................	1
	550	13	S E des Ryukyu............	N W 14 puis N E.........	1
	551	19	S W des Bonin.............	N puis N N E............	2
1905	552	12	Lat. 20°, long. 125°........	N W 22,5 puis N E........	2
	553	17	Lat. 15°, long. 127°........	W N W pnis W S W.......	1
	554	22	Yap.....................	W N W 14 puis N W......	1
1906	555	1	Lat. 11°, long. 122°........	N W....................	1

[1] N° 531. Exemple curieux d'un typhon bien constitué, refoulé par les hautes pressions. A Nafa, le 24, il est r… détroits des Bashées et de Ballintang le 29, pour se combler, le 30, auprès de Luçon.

[2] N° 548. Le centre poursuivit *l'Empress of Japan* alors en route sur le Pacifique, de Yokohama à Vancouver ; …

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (SEPTEMBRE.)
lai-nan	Oblique non loin des Pratas, le 26.
lokkaido	Virage, le 8 soir, autour d'Aparri.
amtchatka	Vire, le 7 soir, au S E de Nafa. Vitesse croissante.
olfe du Tonkin	A Manille, le 15; à Gap Rock, le 17. Très violent.
E de Nippon	Vire, le 28, par lat. 32°, long. 128°, près des Goto, puis sur Shikoku.
uriles	Vire, le 5, par lat. 23°, au S E de Nafa.
du Japon	Vire, le 13, E de Ballintang, puis, le 15, S E de Nafa.
Tourane	Suit le 15° parallèle.
d'Amoy	Va se combler au Hou-nan. Traverse Formose, le 29 soir.
les Kouriles	Vire, le 7 soir, près d'Oshima. Très violent.
r du Japon.	
r de Chine	Passe, le 20, sur le N de Luçon.
it. 19°, long. 122	Se comble entre Formose et Luçon.
ang-tcheou-wan	Passe au N de Manille, le 8.
les Kouriles	Touche au N de Fou-tcheou et vire, le 15; passe, le 17, au S de Shang-hai.
ghalien	Fragment du précédent. Détroit de Corée, le 21. Violents.
le Nippon	Vire près du détroit Van Diémen, le 27 soir.
les Kouriles	Vire, le 7, au N W des Bonin.
le Nippon	Vire, le 18, au N d'Ishigakijima.
ghalien	Vire, le 4, à l'W des Goto.
e du Tonkin	Jumeau du précédent.
r d'Okhotsk	Vire, le 7, au détroit de Bungo; le 8, à l'E de la Corée.
rane	Incline, le 22, au canal Ballintang. Terre, le 25.
r d'Okhotsk	Vire au S E de Nafa, le 26. Très violent.
uriles	Vire, le 9, à l'W des Bonin.
e Tourane.	
d'Okhotsk	Vire, le 22, à l'E de Nafa. Violent.
am	Probablement jumeau du précédent, à l'origine.
rane.	
les Bonin	Vire au S de Nafa, le 30 (lat. 22°)
rane	Ouragan mémorable, à Tourane et à Hué.
le Nippon	Vire, le 16, à l'E du détroit de Van Diémen.
r d'Okhotsk	Vire, le 20, à l'W des Bonin.
r du Japon	Atterrit et vire, le 14, près d'Okseu. Sort au N de S'hai, le 16.
iphong	Incline, au S de Hong-kong. Violent.
iphong	Ravage Samar et le S de Luçon. Incline aux Paracels.
nan	Ralentit et se comble.

l'W S W, vient heurter le S E de Formose, le 27, inclinant au S W et au S S W, puis est chassé au S E par les

ible qu'on peut l'identifier avec la dépression qui aborda la côte du Canada, le 13 octobre, au N de Victoria.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.	
		SEPTEMBRE.			
1906	556	6	Lat. 15°, long. 130°	N W 13,5 puis N E	16
	557	11	Lat. 19°, long. 128°	N W	13
	558 (1)	14	Lat. 18°, long. 128°	W N W	10
	559	16	Lat. 15°, long. 130°	W N W	15
	560	21	Lat. 13°, long. 127°	W N W puis N W	17
	561	25	Lat. 12°, long. 133°	W N W puis N W	15
	562	29	Lat. 15°, long. 130°	N W 15 puis N E	30
1907	563	1	Lat. 16°, long. 136°	N W 10 puis N E	1
	564	11	S des Pratas	W puis N W	10
	565	14	Lat. 18°, long. 145°	N W 12 (?) puis N E	1
	566	25	Lat. 12°, long. 147°	N W 9 puis N E	1
1908	567	7	Lat. 14°, long. 136°	N W 10 (?) puis N E	1
	568	16	Yap	W N W puis W	1
	569	19	Lat. 7°, long. 137°	W N W puis W	1
	570	27	Lat. 22°, long. 143°	N W puis N N E	1
1909	571	5	Palawan	N N W puis N W	
	572	7	Lat. 22°, long. 143°	N W 8,7 puis W	1
	572 bis	12	Palawan	N W	
	573	15	Lat. 14°, long. 140°	N W 12,5 puis N E	2
	574	25	Méaco-Sima	E N E puis É S E	1
	575	27	Entre Yap et Guam	N W 10 puis W S W	1
1910	576	1	Lat. 16°, long. 130°	N W 6 puis N E	1
	577	6	Lat. 14°, long. 130°	N W	
	578	6	Lat. 8°, long. 116°	N W	
	579	12	Mindanao	W N W	1
	580	17	Lat. 16°, long. 134°	N W puis N E	
	581	20	Mer de Solo	W N W	1
	582	23	Lat. 15°, long. 129°	W ¼ N W	1
	583	24	Lat. 16°, long. 138°	W ¼ N W puis S W	
	584	29	Lat. 23°, long. 126°	N W (10) puis E N E	1
	585	27	Lat. 11°, long. 142°	W N W 8 puis N E	1
1911	586	12	Lat. 11°, long. 141°	W N W 11 puis N E	1
	587	24	Lat. 11°, long. 131°	W N W	
	588	24	Lat. 11°, long. 131°	W N W 9 puis N E	1
1912	589	3	Bolinao	W N W	
	590	11	Lat. 15°, long. 136°	N W	

(1) N° 558. C'est le célèbre typhon de Hong-kong, qui coûta la vie à plusieurs milliers de personnes et fit sombrer

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (SEPTEMBRE.)
lippon central	Vire, le 10, sur le Kiang-si. Bouche du Yangtse, le 11.
'ou-kien	Se comble entre le Kiang-si et le Tche-kiang.
ong-kong	Ralentit, le 16, au N des Pratas. Ravage Hong-kong, le 18.
olfe du Tonkin	Nouvelle tempête, le 20, à Hong-kong et Macao.
de Tourane	Ouragan, le 25, à Haiphong.
inan	Vire un peu, le 28, aux Macclesfield.
uriles	Heurte Formose; le 1er octobre, et vire au N, le 2, au N E, le 3, au N des Méaco-Sima.
uriles	Vire, le 5, au S des Méaco-Sima.
olfe du Tonkin.	
le Nippon	Vire, le 17, au S du canal de Kii (lat 31°).
des Bonin	Vire, le 29, par lat. 24°, long. 139°, près des Bonin.
le Nippon	Vire, le 9, au S des Méaco-Sima (lat. 22°).
ourane	Incline W, le 19, en traversant Luçon.
olfe du Tonkin	Vire au N W sur le Tonkin, le 27.
uriles	Vire, le 28, au S W des Bonin (lat. 25°).
iphong	Traverse Hainan, le 10, appuyant au N W.
le Foutcheou	Se rabat, le 15, sur les Méaco-Sima. Va se perdre au Kiang-si.
olfe du Tonkin	Du fond du golfe, paraît être revenu sur le Koang-tong en virant.
le Nippon	Côte, le 22, au N d'Amoy; vire, le 23, au Kiangsi; sort, le 24, au N de Shang-hai.
de Nippon.	
e Tourane	Incline, le 4 octobre, dans le canal Ballintang.
de Nippon	Vire, le 5, près d'Ishigakijima. Incline E N E sur le Japon.
al Ballintang	Comblé par les hautes pressions du N.
e Padaran.	
e Tourane.	
in	Vire, le 19, vers lat. 22°, long. 130°.
Saint-Jacques	Traverse la Cochinchine.
du Tigre (Annam)	Très violent. Désempare le *Colombo*, le 26 soir.
nam	Incline, le 29, aux Pratas et perd sa force.
de Nippon	Vire, le 30, W de Nafa. Probablement, dédoublement du précédent.
des Bonin	Vire, le 2 octobre, vers lat. 20°, long. 126°.
le Nippon	Virage, du 17 au 19, sur la côte E de Formose.
de Macao	Se perd au Yun-nan, le 2 octobre.
des Kouriles	Terre au N d'Amoy, le 1er octobre; vire au Kiang-si, en mer, à Foutcheou, le 6.
nh (S Tonkin)	Va se perdre contre les monts du Thibet.
tseu (Fou-kien)	S'éteint au Kiang-si.

ort, avec un grand nombre de vapeurs, le contre-torpilleur la *Fronde*, qui perdit 5 hommes de son équipage.

ANNÉE.	NUMÉRO.	DATE.	DÉBUT.	DIRECTION ET VITESSE.
		SEPTEMBRE.		
1912	591	18	Lat. 15°, long. 135°........	N N W (10) puis N N E....
	592	23	Lat. 11°, long. 138°........	W N W 4 puis N E........
1913	593	1	E de Luçon..............	N W 10 puis E N E........
	594 [1]	7	Lat. 23°, long. 137°........	W N W 11,5 puis S W.....
	595	14	Lat. 17°, long. 129°........	W N W..................
	596	19	Lat. 12°, long. 141°........	N N W puis N E...........
	597	24	E de Ockseu..............	N E.....................
1914	598	3	Lat. 16°, long. 130°........	N W, W 9 puis N N E......
	599	7	Lat. 18°, long. 137°........	N N W 10 puis N N E......
	600	12	Lat. 25°, long. 138°........	N N W 15 puis N N E......
	601	25	Lat. 18°, long. 140°........	W N W 16 puis N E.......
1915	602	5	Lat. 20°, long. 135°........	N N W 16 puis N N E......
	603	7	Lat. 15°, long. 129°........	W N W 14 puis W S W....
	604	23	Lat. 17°, long. 143°........	N 15 puis N E............
1916	605	2	Lat. 15°, long. 130°........	W N W..................
	606	9	Lat. 26°, long. 126°........	N N E puis N E...........
	607	13	Lat. 13°, long. 128°........	W N W..................
	608	18	Lat. 20°, long. 133°........	N W 8 puis N E..........
	609	22	Lat. 13°, long. 126°........	W N W..................
	610	27	Lat. 22°, long. 137°........	N N W puis N E...........
1917	611	2	E de Luçon..............	W N W puis N W.........
	612	5	S E des Ryukyu...........	N W 10 puis N E.........
	613	10	E de Luçon..............	N W 8,5 puis N E.........
	614	26	Lat. 14°, long. 127°........	N W 14 puis N E.........
1918	615	2	S E des Ryukyu...........	N N W 10 puis N N E......
	616	4	Bolinao..................	W N W..................
	617	17	Guam....................	N W 8 puis N E..........

[1] N° 594. Rejeté des Pescadores vers Hai-nan, par les hautes pressions de Chine. Le centre paraît avoir poursui
montagneuse du Kiang-si et de Hou-nan.

ABOUTISSANT.	REMARQUES. (SEPTEMBRE.)
Mer d'Okhotsk	Vire, le 21, à l'E et près de Nafa.
S des Kouriles	Vire, du 27 au 29, à l'E du canal Ballintang.
S E de Nippon	Atterrit, le 5 soir, au S de Swatow; sort, le 7, après virage au N de Fou-tcheou.
ainan	Rabattu au S W, le 11, sur les Pescadores.
W de Hong-kong	Se comble, le 19, sur les monts du Koang-Si.
E des Bonin	Vire, du 21 au 22, à l'W des Bonin (long 139°).
des Kouriles.	
er d'Okhotsk	Rabattu, le 5, aux Méaco-Sima, atterrit, le 7, à Fou-tcheou; vire à Kieou-kiang, le 8, et passe à Tsing-tao, le 9.
andchourie	Atterrit en Corée, le 12; vire et touche Vladivostock, le 13.
er d'Okhotsk	Vire, le 13, au S du canal de Kii (lat. 30°).
des Kouriles	Vire près de Formose, le 28, par lat. 22°, long. 125°.
andchourie	Atterrit sur le S de la Corée, le 9; vire à Moukden, le 10.
ap Varella	Incline, le 10, entre Bolinao et le banc Macclesfield.
E des Bonin	Vire à l'W des Bonin (long. 138°).
onkin	Atterrit, le 7, à Koang-tcheou-wan. Se perd au Yun-nan.
de Nippon	Faisait du N W; vire entre Nafa et Ishigakijima.
de Tourane.	
er d'Okhotsk	Vire aux Saddles, le 23, par lat. 30°, long. 123°.
nh (Tonkin)	Se perd à l'W du Tonkin.
E des Bonin	Vire à l'W des Bonin, le 28 (lat. 27°).
olfe du Tonkin.	
ghalien	Baie de Hang-tcheou, le 9; vire et sort au N de Shang-hai.
de Nippon	Atterrit au S d'Amoy, le 13; vire et sort au S de Shang-hai, le 14.
ppon	Vire, le 28, aux Méaco-Sima.
de Nippon ?	Vire à Nafa, le 9.
i-nan.	
kkaido	Vire, le 22, à l'E de Nafa.

à la frontière du Tonkin, puis avoir rebroussé au N et au N E, pour aller s'éteindre le 15 et le 16, dans la région

APPENDICE II.

TRAJECTOIRES DES TYPHONS.

[1893-1918.]

Dans ce travail, on s'est abstenu d'entrer dans l'examen détaillé des questions concernant la théorie ou l'histoire des typhons. C'est un sujet important, qui mérite une étude à part. Il a paru bon toutefois de profiter, dès à présent, des matériaux réunis, pour mettre, sans plus de retard, entre les mains des marins, les cartes où sont tracées leurs trajectoires, en les accompagnant des quelques notes qui ont été jugées indispensables pour en faciliter la lecture.

Il faut d'abord avoir devant les yeux le sens précis que nous avons attaché à ce mot *typhon*. Il s'applique ici à toutes les dépressions d'origine océanique, généralement tropicale, qui s'avancent du large vers la côte asiatique, presque toujours après avoir d'abord visité la chaîne d'îles et d'îlots qui se développe en arc de cercle depuis Bornéo et les Philippines jusqu'au Japon, aux Kouriles, aux Aléoutiennes et jusqu'au Kamtchatka. Ils forment une classe entièrement distincte du groupe des *bourrasques* continentales, nées sur terre, parfois à de très hautes latitudes, et s'avançant vers l'océan. Les cyclones redoutables du golfe du Bengale pourraient être classés dans la catégorie des typhons.

L'*énergie* de ces perturbations peut être extrêmement variable. Les unes ne sont, durant tout le cours de leur existence, que des dépressions modérées; les autres sont des ouragans destructeurs renversant tout sur leur passage. Leur force peut aussi changer d'un moment à l'autre, dans un même typhon : ainsi telle dépression tropicale, assez bénigne au Sud du Japon, ou sur cet archipel, est allée croissant sans cesse en énergie, et a pu mettre en péril, sur le Pacifique, les grands paquebots venant de Vancouver ou de San-Francisco. De même un grand typhon, qui avait fort éprouvé Formose et les Méaco Sima, vint atterrir aux environs de Fout-cheou et perdit rapidement sa force, sur le continent. Deux jours après il revint prendre la mer, au Nord de Shang-hai : de fortes averses accompagnèrent le passage du centre, mais il fallait être bien averti pour se croire au milieu d'un typhon. Douze heures après, sur la mer Jaune, ayant retrouvé son élément et repris sa vigueur primitive, il soulevait les lames et faisait éprouver un vent de la force 11 et 12 à bord d'un navire en route entre la Corée, la Chine et le Japon. Donc, si d'une part le

fouillis de lignes s'entremêlant sur nos cartes ne doit pas engendrer l'idée qu'une tempête perpétuelle règne sur les mers inhospitalières de l'Extrême-Orient, d'autre part, il y a toujours lieu de veiller sitôt qu'on traverse certains parages à une époque qui les signale comme riches en typhons, surtout de juin à novembre. On ne peut guère dire, *a priori*, ce qui se passe au centre, et il serait imprudent de dire à un marin en partance qu'il n'a pas à s'en inquiéter.

La *région troublée*, de part et d'autre de chaque trajectoire, est aussi extrêmement variable en étendue. L'aire d'un typhon peut être réduite, en certains cas, à 20, 30 ou 50 milles au plus; mais d'autres pourront avoir 200, 300 et 600 milles de rayon. Le grand typhon d'août 1901, au sein duquel périt le *De Witte*, soulevait à la fois de forts vents de la partie Ouest à Padaran, et de la partie Est au Sud de Kobé (plus de 1,800 milles de diamètre). Peu de semaines après, nous recevions le rapport détaillé d'un commandant, qui avait essuyé un autre ouragan dans le détroit qui sépare l'île de Hai-nan de la Chine. Des paquets de mer avaient embarqué sur la passerelle supérieure, les crêtes des vagues montaient à la hauteur de la cheminée : suivant l'expression du rapport la mer ressemblait à «une chaudière en ébullition». Il parut intéressant, pour étudier ce cas, de se renseigner à Koangtcheou-van. Le commandant de la Marine dans ce port répondit textuellement qu'on avait bien aperçu, à la date indiquée, «une panne noire dans le Sud», mais que sauf cela on ne s'était douté de rien d'anormal : pourtant on était là à moins de 75 milles du centre.

L'aspect de certaines cartes pourra paraître embrouillé, c'est juste; mais nous croyons qu'à l'aide des numéros répétés aux deux extrémités des trajectoires, un commandant pourra aisément reconstituer toutes les routes suivies par les typhons sur le territoire et à l'époque de l'année où il navigue actuellement. Le tracé eût sans doute gagné en clarté; il eût aussi coûté moins de peine, si l'on s'était borné aux directions *moyennes*, réunissant en une seule ligne les itinéraires de 15 à 20 typhons. Nous ne nions pas l'utilité des moyennes; mais il ne faut pas perdre de vue que, dans la vie pratique, maritime ou autre, on se trouve toujours en face de cas particuliers. Il n'est pas sans intérêt, par exemple, en remontant la mer de Chine, au mois de septembre, de savoir que les typhons la traversent en diagonale, passant en moyenne par le cap Bolinao et l'île de Hai-nan; mais ce qu'il n'importe pas moins de savoir, ce sont les excursions des centres de part et d'autre de cette moyenne, et c'est ce que le tracé de tous les cas particuliers permet de constater aisément, d'un coup d'œil. On aurait pu se contenter d'ombrer les territoires encadrés par ces limites; mais, outre que chaque commandant peut sans difficulté se livrer à ce travail, s'il lui plaît, nous croyons que ce procédé n'a pas la valeur du tracé de chaque cas individuel *vécu*, qui s'est présenté dans le cours des vingt-six ans.

Malgré tout, il va sans dire qu'il était physiquement impossible de reproduire ici, comme on le fait dans une monographie, tous les méandres

de peu d'amplitude exécutés de part et d'autre de la trajectoire, par le centre de chaque typhon. Les grands changements de route sont signalés; mais il y a des arrêts, des retours, des évolutions secondaires dont le détail eût rendu la lecture des cartes totalement impossible : il ne saurait s'agir ici de positions à un kilomètre près. On a pris, dans les bulletins de l'observatoire de Zi-ka-wei, le point de départ et le point d'arrivée de chaque typhon, on s'est servi de tous les renseignements concernant les points d'atterrissage et les changements de route principaux et l'on a tracé la route, non pas avec la précision de la marche d'un paquebot, mais avec toute l'approximation que comporte l'allure d'un typhon : on ne saurait aller plus loin.

Nous allons maintenant énoncer quelques-unes des réflexions suggérées par la vue de chaque carte : on en pourrait tirer bien d'autres que nous abandonnons à la perspicacité des intéressés. On a souvent tenté de *classer* les typhons, et la division de ces tempêtes par groupes présente un certain intérêt théorique dont nous ne saurions nier l'utilité. Ici notre but est tout pratique; il est moins important au marin de savoir si le typhon appartient à tel ou tel type, que de se rendre compte qu'il est en présence d'un typhon réel, et qu'à l'époque où il est, sur la mer où il navigue, la tempête a dans ses habitudes de suivre telle ou telle direction, quelle que soit son origine, quels que soient les parages visités auparavant, toutes choses du reste dont il est généralement difficile d'être informé à l'heure même où l'on aborde le cas particulier avec lequel on va être aux prises immédiatement, qu'il appartienne, théoriquement, à la classe X ou Y ou Z. — Nous avons donc suivi bonnement l'ordre de la nature, en énumérant les cas comme ils se sont présentés, un à un, mois par mois. Certaines époques étant moins chargées, nous ne leur avons consacré qu'une seule carte par mois (décembre, janvier, février, mars, avril, mai, juin); novembre a deux cartes, une pour chaque quinzaine; les autres mois, les vrais mois à typhons (juillet, août, septembre, octobre), ont une carte par décade. Toutes ces cartes sont bien chargées; mais il faut se rappeler que, pour avoir le nombre des cas de chaque année, en moyenne, il faut diviser le nombre des trajectoires par vingt-six.

JANVIER.

Une seule carte, 31 cas, un peu plus d'un par an.

Une diagonale, partant de Poulo-Condor et aboutissant au détroit de La Pérouse, partage la carte en deux moitiés, l'une parfaitement libre, comprenant la mer de Chine, la mer Orientale et la mer du Japon, l'autre, le Pacifique, sillonnée par les dépressions. Trois ou quatre centres voyagent en bordure de la mer Orientale et le long des côtes Ouest de Nippon, mais c'est l'exception; quant à ceux qui s'aventurent, à l'W de

Palawan, le long du 10e parallèle, ils se comblent sans pouvoir atteindre les rivages du continent.

Il y a un foyer bien marqué, un point radiant, entre les Mariannes et les Carolines, au SE de Yap, probablement vers les latitudes de 5° à 8°, à l'E du 140e méridien. Sans doute plusieurs des dépressions qui n'apparaissent que vers latitude 20° viennent de là, sans qu'on ait pu les y suivre, faute de documents. La marche, dirigée d'abord vers le NW ou le N vire au NE entre le 25e et le 25e parallèle, le sommet de la courbe s'arrondissant parfois jusqu'à l'E de Formose, entre cette île et le groupe Méaco-Sima. La plupart des centres faisant du NE passent entre les Bonin et le Japon pour se lancer sur le Pacifique, où leur violence s'accroît fréquemment; quelques-uns parcourent Nippon, dans la même direction.

FÉVRIER.

Une seule carte, 17 cas, un peu plus de 2 en trois ans.

Le foyer d'origine, aux très basses latitudes, entre les Carolines et les Mariannes, n'est pas éteint, mais il est beaucoup moins fécond. Les trajectoires suivent presque toutes la direction du NE entre les Bonin et le Japon, après avoir décrit un sommet entre 25° et 30° de latitude, presque toutes à l'E des Ryūkyū.

La ligne de partage entre l'aire calme et l'aire troublée s'est transportée de 5° à 10° vers l'E, suivant les régions. Les Philippines, Formose et Kiusiu sont pratiquement indemnes, ainsi que la mer Orientale et la mer du Japon.

MARS.

Une seule carte, 18 cas, un peu plus de 2 en trois ans.

Situation sensiblement la même qu'en février. Le sommet des courbes a pourtant une tendance à avancer vers l'W, pour se produire entre Formose et les Ryūkyū; les trajectoires ont aussi en général la même tendance: elles quittent le voisinage des Bonin pour se rapprocher de Nippon, et quelques-unes traversent cette île dans son entier. C'est toujours l'époque du calme pour la mer de Chine, la mer Orientale et la mer du Japon, où règnent la mousson d'hiver et les dépressions continentales. Le foyer des Carolines existe toujours, mais très affaibli.

AVRIL.

Une seule carte, 14 cas, un peu plus de 1 en deux ans.

C'est le minimum d'activité; toutefois le foyer des basses latitudes se ranime et commence à lancer des centres sur la mer de Chine, où ils par-

viennent jusqu'au voisinage de la côte de l'Indo-Chine; une dépression est même arrivée à y pénétrer et a ravagé le cap Saint-Jacques et les environs, le 1er mai. Les dépressions du Japon se font très rares; par contre, les trajectoires ont une tendance à converger vers les îles Bonin.

Certains sommets gagnent vers l'W, et viennent s'arrondir jusqu'auprès de Luçon; l'un même a poussé sa pointe entre le canal des Bashées et le canal Ballintang, jusqu'au S du canal de Formose et des Pratas.

MAI.

Une seule carte, 33 cas, un peu plus de 1 par an.

Un changement profond se produit; tandis que le nombre des dépressions a plus que doublé depuis le mois précédent, leurs trajectoires font avec ensemble un bond vers l'W : la liberté d'action leur y est rendue par suite de l'affaiblissement et du recul du grand maximum continental. Elles envahissent les Philippines et se pressent entre Formose et les Ryūkyū.

Plusieurs sommets de courbes s'arrondissent sur la mer de Chine à l'W de Luçon, dans le voisinage du banc Macclesfield; d'autres se dessinent au S du groupe des Méaco-Sima. Un des traits les plus caractéristiques, c'est l'invasion de la mer de Chine par les typhons; tandis que la mer du Japon et la mer Orientale restent pratiquement indemnes: des centres, déjà violents, viennent frapper la côte, entre Tourane et Koang-tcheou-wan, et pénètrent parfois dans le golfe du Tonkin.

Le point radiant a gagné vers le N, et surtout vers l'W : en prolongeant les trajectoires, on voit que bon nombre d'entre elles émanent, en divergeant, des Carolines occidentales, dans les environs de Yap. C'est l'aurore de l'ère des vrais typhons.

JUIN.

Une seule carte, 34 cas, un peu plus de 1 par an.

Le nombre des tempêtes tropicales n'a guère augmenté depuis mai, mais le mouvement vers le N W s'accuse de plus en plus, et la proportion des cas violents augmente aussi. Les Philippines reçoivent les trajectoires de plein fouet; Hai-nan et le golfe du Tonkin sont visités de plus en plus fréquemment, et ce qui est plus intéressant pour nous, c'est que la côte de Chine n'est plus invulnérable: des tempêtes viennent franchir le littoral du Koang-tong, et même 2 cas nous avertissent que les typhons, ayant atterri à Fou-tcheou et même à Wen-tcheou peuvent atteindre, par voie de terre, l'estuaire du Yang-tse-kiang.

Le mouvement tournant se produit, dans la majorité des cas, aux environs des détroits de Ballintang et des Bashées, par 20° de latitude, dans la courbe formée par les Méaco-Sima, Formose et la partie N de

Luçon. De là les trajectoires vont, en grand nombre, dans la direction du N E, balayer les Ryukyu, Kiusiu et Nippon; quelques-unes poussent même leurs excursions jusqu'à la mer du Japon.

JUILLET.

Trois cartes, 90 cas, entre 3 et 4 par an.

Nous entrons dans l'époque des violents typhons d'été. Désormais le navigateur à qui on sigale une dépression tropicale doit s'attendre à rencontrer au centre les pires dangers que l'on trouve décrits dans l'histoire des typhons. L'abondance de ces phénomènes a forcé à consacrer à ce mois trois cartes, couvrant chacune une décade.

Première décade. — Les trajectoires prolongées convergent vers une origine commune, située sur les Carolines occidentales, au S des Mariannes, vers 10° de latitude N, entre Guam et Yap. Partant de là, elles se groupent en trois faisceaux très nettement partagés : l'un va à l'W N W pour traverser les Philippines, puis la mer de Chine, entre le 15° et le 20° parallèle et atterrir entre le Koang-tong et l'Annam, de préférence dans le golfe du Tonkin. Le second faisceau monte droit au N W, sur Formose, et frappe la côte entre Swatow et Fou-tcheou. Le troisième, le plus oriental, marche d'abord parallèlement au deuxième, puis incline au N E, sur l'archipel des Ryukyu, pour aller balayer les îles et la mer du Japon. Il est encore extrêmement rare, à cette époque, que l'on reçoive ces dangereuses visites entre les Chusan, la Corée et le golfe de Pé-tche-li.

Deuxième décade. — A mesure que la saison avance, les cas se multiplient; les trois faisceaux de la première décade se rapprochent et fusionnent. Désormais, il n'est aucun point de la côte de Chine ou du Japon qui se trouve à l'abri. Il y a lieu de signaler une accalmie remarquable, sur la mer de Chine, surtout au S du 1er parallèle.

Le sommet de la courbe *parabolique* vient se placer, avec une fréquence croissante, aux environs des Ryūkyū, et plus au N, entre le 125° et le 130° méridien. Le radiant, ou point d'origine, occupe sensiblement la même place qu'auparavant, entre les Carolines et les Mariannes.

Troisième décade. — Le trait le plus frappant de cette période, c'est l'acharnement avec lequel les typhons viennent donner, à coups redoublés, sur Hai-nan et le golfe du Tonkin. Tandis que les tempêtes ont diminué de fréquence au Japon, les trajectoires droites se serrent, se pressent de part et d'autre du 20° parallèle, et, courant presque toutes à l'W N W, viennent atterrir entre Hong-kong et Vinh. La mer de Chine, au S des Paracels, demeure indemne. Quelques typhons de grande envergure viennent visiter la mer Jaune, s'infléchissant parfois entre Shang-hai et Nagasaki. Fort peu de cas à signaler, à l'E du Japon et des îles Bonin.

AOÛT.

Trois cartes, 94 cas, entre 3 et 4 par an.

Première décade. — Le faisceau des trajectoires exécute, dans son ensemble, une vaste oscillation vers l'E. Les visites au golfe du Tonkin se font plus rares, et presque toute la mer de Chine est dégagée, au S de Hai-nan. Par contre, les centres circulent, de plus en plus nombreux, entre les Bonin et le Japon.

Entre ces deux extrêmes, tout l'espace entre Formose et le détroit de Corée est sillonné par les tempêtes, qui viennent fréquemment frapper la côte, entre Amoy et Wen-tcheou, pour incliner sur terre, et reparaître sur la mer Jaune ou le golfe de Pé-tche-li.

Deuxième décade. — Nouveau remaniement à vue du faisceau des tempêtes : désertant à la fois, sur ses deux bords, les Bonin et la mer de Chine, il se ramasse en une sorte d'éventail, ayant son pied à mi-chemin entre les Philippines et les Mariannes, et ses branches étendues entre Hong-kong et la mer Intérieure du Japon (canal de Kii). C'est une des périodes les plus dangereuses dans le canal de Formose, sur la mer Orientale et à l'embouchure du Yang-tse-kiang.

L'immunité des Philippines et de la mer de Chine à cette époque est tout à fait remarquable.

Troisième décade. — L'épanouissement de l'éventail, ou du faisceau des trajectoires, durant la fin du mois, est de nouveau frappant. Les ailes se garnissent d'une part sur le Japon et les Bonin, d'autre part sur le golfe du Tonkin qui semble devenir de nouveau un centre d'attraction pour les tempêtes.

Le canal de Formose reste plein de dangers, mais les centres, au milieu de l'éventail, semblent éprouver une difficulté croissante à atteindre le continent, au N de Fou-tcheou. On sent approcher lentement le grand anticyclone asiatique, qui va peu à peu barrer le chemin aux dépressions tropicales, et préparer une sorte de déchirure dans l'éventail, en refoulant les centres, d'une part vers les provinces méridionales de la Chine, de l'autre vers le Japon.

SEPTEMBRE.

Trois cartes, 109 cas, plus de 4 par an : c'est le mois le plus fécond en typhons.

Première décade. — L'effet dû à l'avance du maximum asiatique s'accuse de plus en plus. Le canal de Formose se dégage peu à peu, et

cinq tempêtes seulement ont traversé la mer Jaune, dans les 26 ans. Pendant ce temps, les ailes de l'éventail des dépressions s'élargissent en se garnissant de plus en plus. Au S W, les centres marchant droit au N W ou à l'W N W, se précipitent, toujours plus nombreux, sur le Tonkin et l'Annam : on en rencontre jusqu'à Padaran.

A l'E, la saison bat son plein, au Japon et jusqu'aux Bonin. Le point d'inflexion des trajectoires descend de plus en plus vers le S et affectionne particulièrement le S E des Ryūkyū, à l'E du canal des Bashées, entre le 122ᵉ et le 130ᵉ méridien. Le pied de l'éventail des trajectoires se rapproche de la côte E de Luçon. Plusieurs centres émanent de latitudes inférieures à 10°.

Deuxième décade. — Les tempêtes sont encore plus refoulées, à droite et à gauche, par le système de hautes pressions qui envahit du côté du N. Aucun cas n'a été constaté, durant les 26 ans, au N d'une ligne passant par Chemulpo et l'ancienne embouchure du Hoang-ho. Quelques-uns sont encore observés sur la mer Jaune et dans le canal de Formose; mais c'est surtout sur la mer de Chine que se manifeste une activité croissante, et toute la moitié N de cette mer est devenue dangereuse, jusqu'au cap Saint-Jacques inclusivement.

C'est aussi l'époque des typhons du Koang-tong; les Paracels sont particulièrement menacés.

Troisième décade. — La déchirure pénètre et s'élargit, dans la partie centrale de notre *éventail :* deux trajectoires seulement ont traversé la mer Orientale, du S W au N W, et pas un cas n'est signalé au N d'une ligne joignant Wen-tcheou à la pointe S W de Yézo (Hokkaïdo), en passant par le détroit de Corée.

Le Japon est encore fréquemment parcouru, du S W au N E, ainsi que les Bonin. La mer de Chine, assez calme au S du 15ᵉ parallèle, reste exposée plus au N aux incursions des typhons. Le point d'origine ou radiant continue son recul vers le S, entre les Carolines et Mindanao. Le point d'inflexion ou sommet demeure sensiblement à l'E du canal Ballintang, près du 20ᵉ parallèle.

OCTOBRE.

Trois cartes, 95 cas, de 3 à 4 par an.

Première décade. — Cette décade est, de fait, la plus riche en typhons de toute l'année. L'action de la barrière que dresse sur la route des tempêtes tropicales le système des hautes pressions continentales, se fait sentir de plus en plus. Trois centres seulement se sont aventurés entre Amoy et Swatow, et encore, à peine entré sur terre, leur sort a été réglé. Une seule trajectoire s'aventure vers le milieu de la mer Orientale, et elle est aussitôt chassée vers le détroit de Corée. Une ligne brisée, reliant Swatow au S de Formose, entourant l'ile, puis courant de

là par l'W des Ryūkyū jusqu'à Nagasaki, pour aller aboutir à la côte S de Yézo, semble délimiter une aire interdite aux typhons.

Généralement les tempêtes sont nombreuses au large de la côte S de Nippon; leur point d'inflexion varie entre le S des Ryūkyū (long. 127°) et l'E de Luçon (long. 123°). L'aire dangereuse gagne sur toute la mer de Chine, entre les Philippines et la côte Indo-Chinoise jusqu'au S de Padaran. Le point radiant des trajectoires s'en va de plus en plus vers le basses latitudes, loin à l'E de Mindanao, proche du S de Yap.

Deuxième décade. — Le nombre des typhons décroît sensiblement : il est tombé de 44 à 32, depuis la première décade, qui comptait à elle seule près de la moitié des dépressions du mois. Trois centres seulement s'aventurent jusqu'à la côte du Koang-tong; Formose, la mer Orientale et la mer du Japon leur sont pratiquement interdites. Les trajectoires, plus rares, s'éparpillent à droite entre les Bonin et la côte S du Japon.

Mais il y a recrudescence marquée sur la mer de Chine, où les tempêtes délaissant le golfe du Tonkin, viennent de préférence prendre terre entre le S du golfe et la Basse-Cochinchine, avec une grande prédilection pour les Paracels. Plusieurs centres voyagent entre Palawan et la Cochinchine, le long du 10ᵉ parallèle. Le point radiant descend de plus en plus au S de Yap.

Troisième décade. — La diminution des cas s'accentue : 19 durant la décade. Quelques trajectoires égarées entre les Ryūkyū et les Mariannes, de rares centres s'aventurant jusqu'au canal Ballintang sont vites comblés ou refoulés. La majorité des dépressions voyage entre la partie méridionale des Philippines et les Paracels, pour atterrir de part et d'autre de Tourane.

NOVEMBRE.

Deux cartes, 52 cas, 2 par an.

Première quinzaine. — Les hautes pressions continentales ont réussi à expulser les typhons de la mer du Japon, de la mer Orientale et du S du canal de Formose. Aucun cas ne s'est présenté au N W d'une ligne allant des Pratas droit à la pointe S de Yézo.

Le point radiant des trajectoires s'est retiré aux basses latitudes (5° à 8°) au S W de Yap. Quelques-unes circulent sur le Pacifique, au S du Japon, avec une prédilection marquée pour les Mariannes septentrionales et les Bonin. Mais la circulation s'est encore accrue sur la mer de Chine qui devient, semble-t-il, le refuge des typhons. Plusieurs d'entre eux se ruent encore sur les Paracels; quelques-uns s'inclinent jusqu'au golfe du Tonkin. Mais c'est surtout la Cochinchine qni est, à cet époque, exposée à leurs coups : six d'entre eux, venant de Mindanao ou des Vizayas, y ont pénétré, faisant route à l'W N W entre les latitudes de 9° à 12°.

Deuxième quinzaine. — La saison est à son terme : c'est le règne des hautes pressions continentales et de la mousson d'hiver. Encore quelques rares trajectoires entre le Japon et les Bonin. Sur la mer de Chine, les cas deviennent moins nombreux : les centres se détruisent, sitôt qu'ils ont franchi le 15ᵉ parallèle; il ne reste d'énergie que pour ceux qui voyagent, le long du 10ᵉ parallèle, entre les Vizayas et la Cochinchine.

DÉCEMBRE.

Une seule carte, 34 cas, un peu plus de 1 par an.

Le point radiant des trajectoires, toujours sur les basses latitudes, semble avoir éprouvé une accentuation de son mouvement de recul vers l'E, au S E de Yap, loin au S de Guam.

Les dépressions, de moindre intensité, s'éparpillent, dans le secteur S W, entre Padaran et Vinh; dans le secteur N E, elles suivent la même direction qu'en novembre, entre les Mariannes et le Japon; les plus nombreuses s'éloignent sur le Pacifique au N des Bonin. L'énergie et l'activité de l'atmosphère s'est ramassée sur le continent, aux hautes latitudes, dans le grand maximum asiatique, d'où émanent, soit la mousson d'hiver, soit les bourrasques continentales.

APPENDICE III.

LE

TYPHON DU 18 JUILLET 1915

ET

SES EFFETS À SHANGHAÏ[1].

Le typhon qui vint aborder la côte de Chine, le matin du 28 juillet 1915, restera célèbre dans les annales météorologiques de l'Extrême-Orient par les désastres que son passage causa dans le port de Shanghaï. Depuis que cette ville est ouverte au commerce européen, c'est, sans aucun doute, la tempête qui y produisit le plus de dégâts. A ce titre, elle mérite une description détaillée, et cette tâche nous est rendue facile par le grand nombre des documents qui nous sont parvenus, concernant la période la plus intéressante de ce phénomène. Nous offrons ici nos meilleurs remerciements à tous ceux qui ont bien voulu nous les faire parvenir : leurs noms seront énumérés au cours du récit qui va suivre.

CHAPITRE PREMIER.

FORMATION ET SIGNES AVANT-COUREURS.

Le tyhon que nous allons suivre dans sa marche avait un prédécesseur à peu de jours d'intervalle. Le fait est assez fréquent pour être remarqué. Sans entrer dans l'examen théorique du mécanisme qui préside à la formation d'un grand cyclone, nous pouvons affirmer que, lorsque les circonstances atmosphériques favorables se sont combinées, plusieurs jours durant, et sur de vastes espaces, pour donner naissance à de violentes perturbations, le départ d'un premier centre de giration vers des régions lointaines ne rétablit pas instantanément l'équilibre atmosphérique sur le territoire troublé. Les causes perturbatrices ne disparaissent pas pour

[1] Extrait des *Annales hydrographiques*, 1919.

autant, leur force n'est pas épuisée, et un simple accident, insignifiant à une autre époque, peut de nouveau les mettre en action pour produire un nouveau tourbillon, qui bientôt va se développer à son tour, et croître rapidement jusqu'à devenir un vrai cyclone, égal et parfois supérieur en intensité au premier. Les influences directrices de la marche en avant étant sensiblement les mêmes, rien de plus naturel que de voir les deux typhons successifs se porter vers les mêmes parages, avec quelques divergences toutefois, car les conditions ne sont pas identiques.

D'autres fois il s'agit d'un sectionnement de la perturbation primitive : deux centres distincts s'étant formés dans son sein, l'un est parti en avant, l'autre le suit à peu de distance, obéissant à la même impulsion. Quoi qu'il en soit, il est à retenir qu'il n'est pas rare de voir les typhons voyager par paires; plus rarement, la série se compose de trois et même de quatre unités.

Cette fois, le typhon avant-coureur avait passé dans notre voisinage, sur la mer Jaune, durant la journée du 22. Il n'est pas inutile de dire quelques mots sur son origine, qui n'a pas été sans influence sur la formation de la tempête du 28. Cette étude ne saurait être absolument concluante, la guerre ayant produit une lacune dans nos renseignements par la suppression de la station de Yap, et les observations de Guam, aux Mariannes, ne nous parvenant pas.

Depuis le 6 jusqu'au 17 inclusivement, une aire de hautes pressions avait couvert le Pacifique entre les Philippines, les Carolines, les Mariannes et les Liu-kiu. Cet anticyclone, faible d'abord et concentré entre Luçon et Formose, avait gagné vers l'Est en augmentant d'intensité, jusqu'à atteindre 761 mm du 8 au 11. Une fluctuation survient du 12 au 14; la pression baisse à 758 mm, puis remonte à 762 mm en se retirant vers les Bonin et le Japon. Le 16, survient un grand changement : sur l'extrême N E du Japon, la pression monte d'un bond de 754 mm à 766 mm, et tandis que cet anticyclone, puissant pour la saison, envahit le voisinage des Kouriles, le gradient diminue manifestement d'intensité entre les Carolines et les Philippines, et le baromètre baisse sensiblement entre les deux archipels. Le 18, nous y signalions un typhon.

Sans doute, les renseignements nous manquent sur toute une moitié de la périphérie du typhon: mais il nous semble permis de voir une relation, qui n'est pas une pure coïncidence, entre le brusque établissement de l'anticyclone au large de Yézo et la formation du cyclone au large des Mariannes. La suppression extraordinaire dans le Nord devait provenir d'un afflux considérable d'air descendant sur ce point des hautes régions de l'atmosphère. D'où venait cet air? Les renseignements reçus sont trop incomplets pour permettre une réponse catégorique; mais n'est-il pas permis de penser qu'il était apporté, en grande partie du moins, des régions tropicales où un vaste mouvement de formation cyclonique l'élevait en le faisant diverger. Du côté du Sud, cet air, emporté par les grands courants d'Ouest, parallèles à l'équateur, ne servait qu'à renforcer ces mêmes courants et les alizés; du côté du Nord, se heurtant à de vastes

fleuves atmosphériques coulant vers l'Est ou le Sud-Est, il produisait la surpression et le mouvement descendant, favorables à la formation de l'anticyclone; puis, se déversant de là dans les régions moyennes et inférieures, il faisait retour vers le lieu d'origine, pour aider et activer le tourbillonnement auquel il devait primitivement son mouvement ascensionnel. C'est un fait que nous avons remarqué plusieurs fois : *la formation accélérée d'un anticyclone d'intensité notable, durant l'été, à l'Est ou au Nord-Est du Japon, est le signe et croyons-nous, la conséquence de la présence ou de la formation d'un typhon dans le voisinage des Mariannes ou des Carolines.* C'est une indication qui peut avoir son prix, en l'absence de postes d'observations du côté de l'Est et du Sud-Est : il est probable qu'elle s'applique aussi aux tempêtes d'Europe et aux dépressions asiatiques qui se forment durant l'hiver, quoique avec moins de régularité, au pied de l'immense anticyclone de la région Baïkaline.

Suivons rapidement le typhon du 22, qui ouvrit la route à celui du 28 : les positions indiquées se rapportent, sauf avis contraire, approximativement à 3 heures du soir. Le 18, sa présence se manifesta pour la première fois sur nos cartes sensiblement à égale distance entre les Philippines et les Mariannes; depuis la veille, une baisse de 1 mm s'est produite à toutes les stations de Luçon; le centre se fait déjà sentir au loin par une circulation cyclonique bien définie : des brises asssez fraîches soufflent de l'Est à Naha, du NNE au cap Sud de Formose et à Aparri, du NNW à Bolinao, du SW à Légaspi; malheureusement nous serons privés des observations des Bonin jusqu'au 28. Le 19, le cyclone a fait vers le NW des progrès sensibles : nouvelle baisse de 1 mm aux Philippines, à Formose et aux Liu-kiu, avec des directions de vent pratiquement constantes sur toute la périphérie. Le 20, les indications deviennent plus claires : tandis que le baromètre cesse de baisser à Luçon et monte même légèrement à Légaspi, sa baisse s'accentue à Formose et dépasse 3 mm au groupe Meïaco-Shima. Le vent n'a pas encore sensiblement augmenté de force.

Qu'il nous soit permis d'introduire ici une remarque qui ne manque pas d'intérêt. On connaît la règle énoncée par M. G. Guilbert, le célèbre météorologiste de Caen, relativement à la marche des tempêtes. Cette loi peut se résumer ainsi. d'après M. B. Brunhes dans sa préface à l'ouvrage de M. Guilbert, *Nouvelle méthode de prévision du temps* : « Si autour d'un cyclone règnent généralement des vents circulant normalement, mais que dans un secteur le vent fuie le centre au lieu d'y converger, le cyclone prendra sa route par ce secteur de moindre résistance. » Cette loi s'est parfaitement vérifiée dans le cas qui nous occupe. Tandis que la circulation cyclonique persistait du Sud des Philippines au Nord de Formose, puis aux Liu-kiu, nous voyons des vents assez forts souffler du SSE à Wentcheou, sur l'embouchure du Yang-tse-kiang et à l'île d'Oshima. La théorie de M. Guilbert exigeait que le typhon inclinât vers le Nord pour se diriger vers la mer Jaune : c'est ce qui arriva. Il est vrai que les brises au Kiang-sou étaient attirées par une dépression sérieuse, voyageant sur la Chine Centrale, mais ce fait n'est pas en contradiction avec la loi, il en

donne même peut-être une des raisons profondes. En tout cas, le signe permettait, cette fois, de prévoir le résultat annoncé par le savant français [1].

Le 21, le centre inclinant au NNW vint passer entre Naha et Ishigaki-Shima, plus près de cette dernière île : c'était un typhon relativement modéré. Malgré sa proximité, le vent continua à souffler du SSE à Wen-tcheou et à l'embouchure du Yang-tse-kiang. Le 22, nous trouvons le tourbillon à égale distance entre Shanghaï et la Corée; le 23, il atteint le Nord de la Corée, ayant opéré sa jonction avec la dépression de Chine qui depuis quelques jours suivait sur le continent une route convergeant avec celle du typhon. Nous ne le suivrons pas plus loin.

C'est à ce moment que nous découvrons les premiers signes du typhon qui va nous occuper. Le 22, entre deux aires de hautes pressions, l'une modérée sur la mer de Chine, l'autre plus importante, au SE du Japon, une dépression commence à se dessiner nettement, sensiblement dans les mêmes parages que celle du 17, à mi-route entre les Mariannes et Luçon. Aux stations qui l'entourent en demi-cercle, du SW au NW et au Nord, le vent ne souffle pas encore partout en spires vers le centre, mais les pentes atmosphériques, à gradient encore modéré, convergent assez clairement vers un point situé sensiblement au croisement du 15° parallèle et du 135° méridien. Un signe caractéristique est à noter à Isigaki-Shima : la pression a continué à remonter après le récent passage du premier typhon, comme c'est naturel; mais le vent, au lieu de souffler vers ce centre, encore voisin sur la mer Jaune, vire lentement au NW, indiquant ainsi la présence d'un creux atmosphérique dans les régions du SE. Le 23, la situation s'est éclaircie : à Formose, sauf aux stations du Nord, la brise souffle vers le Pacifique; aux Philippines, les stations du Nord ont des vents de NNE à NW, celles du Sud, des brises de le partie SW; leurs observations et celles des Liu-Kiu montrent que le baromètre commence à baisser : le soir, nous sommes à même d'annoncer à la côte qu'un nouveau typhon, sur l'Océan, avance vers l'WNW entre les latitudes 15° et 20°. Le 24, le cyclone incline manifestement au NW; la circulation cyclonique est parfaitement établie sur la moitié antérieure de sa périphérie, la seule que nous puissions connaître exactement : le vent souffle de la partie NE aux Liu-Kiu, de NW à Formose, du NW au SW à Luçon; de plus, la pression baisse franchement partout, la tempête a pris sa route au NW. Le 25, dès le matin, sa position s'affirme d'une façon plus exacte, et le signal fait pressentir que la mer Orientale est sérieusement menacée : « typhon entre les latitudes 20° et 23°, et les longitudes 125° et 130°, avançant au NW ». Désormais nous allons pouvoir suivre le tourbillon d'une façon plus serrée, car il arrive à proximité du réseau de nos stations.

[1] Voir *La méthode de M. Guilbert expliquée par la théorie hydro-thermo-dynamique*, M. Dechevrens. (Extrait des *Atti della Pontificia Accademia dei Nuovi Lincei*, 16 juin 1912.)

Avant d'entrer dans cette partie de notre travail, signalons une nouvelle vérification de la loi de M. Guilbert. Une dépression formée en Chine dès le 23, entre les provinces du Se-tch'oan et du Koei-tcheou, avançait avec une intensité croissante entre le fleuve Jaune et le fleuve Bleu. Grâce à sa présence, malgré l'attraction exercée par le typhon dans le Sud, de fortes brises de S E régnaient le 25 au soir à l'embouchure du Yang-tse-kiang, et, chose plus notable, l'air était sollicité dans cette direction, mais avec moins de force jusqu'au groupe des Meïaco-Shima, très certainement englobé déjà dans la sphère d'action de la tempête. Sans nous prononcer sur aucune théorie, c'était, cette fois encore, un signe de la brèche ouverte au typhon. Il y a plus, le 26, comme on va le voir, le minimum cyclonique étant déjà proche de Naha, ces mêmes brises de S E avaient plutôt augmenté de force et étaient devenues générales sur les côtes du Tché-kiang et du Kiang-sou; au Chan-tong, grâce aux mêmes influences, elles régnaient avec force et prenaient à Tche-fou et à Wei-hai-wei l'énergie d'un coup de vent; elles marquaient à l'avance l'itinéraire du typhon; la chose nous a paru digne d'être notée. — Ajoutons, avant d'aller plus loin, que, dans le cas actuel, la constance de ces brises de S E eut pour nos côtes, spécialement pour Shanghaï, les plus graves conséquences. Généralement, lorsqu'un typhon s'approche, dès qu'il atteint la ligne des Liu-Kiu, des brises de la partie N E, à rafales, entraînant de noirs lambeaux de nuées basses, mettent les intéressés sur leur garde; elles ponctuent et corroborent les avertissements répétés des signaux : on voit venir l'orage, on se prépare à la lutte. Cette fois, l'anémomètre de Zi-ka-wei enregistra de l'E S E, jusqu'au 27 à 9 h du matin; la nébulosité n'était que de 6, et il fallait une grande vigilance pour apercevoir les rares nuées noirâtres (*scuds*) qui avaient déjà fait une courte apparition. A Gutzlaff, la brise de N E s'était levée dès le matin; chez nous, elle ne commença qu'à midi : moins de 10 heures plus tard, nous étions dans la tempête.

CHAPITRE II.

LE TYPHON AUX LIU-KIU, PUIS EN CHINE.

Notre récit nous a amenés à la matinée du 26 juillet. A ce moment, il faut l'avouer, les apparences étaient bien trompeuses : n'eût été la série d'observations reçues depuis le 23, on se serait trouvé bien en peine de signaler un typhon et de déterminer la position du centre. A Formose, entre deux dépressions, régnait le calme, et depuis la veille la pression avait légèrement monté; sur nos côtes soufflaient de fortes brises de S E; le baromètre restait parfaitement stable à Nagasaki et Kagoshima; les

observations de Meïaco-Shima et de Naha faisaient défaut, seule la station de O-Shima accusait une baisse de 2 mm en 24 heures et le vent y était passé du NNE au NE en fraîchissant; cette indication, toutefois, jointe aux connaissances précédentes, était suffisamment caractéristique pour nous permettre de changer nos signaux; dès qu'elle fut reçue, on annonça que le typhon était «au Sud des Liu-Kiu, faisant route au NW». Cet avis fut confirmé par les télégrammes du soir. Nous donnons les observations les plus voisines du centre pour permettre au lecteur de se faire lui-même une idée de sa position.

Observations du 26 juillet 1915, 2 heures du soir.

STATIONS.	BAROMÈTRE.	VARIATION en 24 HEURES.	VENT. DIRECTION.	VENT. FORCE.
Manille	752mm 7	0mm 0	W	1
Aparri	751 2	+ 1 2	WSW	3
Koshun (Formose)	751 8	— 1 2	WNW	3
Taito —	752 1	— 0 9	WNW	3
Taichu —	750 9	— 1 8	NW	3
Taihoku —	752 4	— 0 3	N	3
Pescadores	752 4	— 0 6	NNW	3
Ishigakijima	750 0	— 3 5	NW	5
Naha	742 0	— 10 2	NNE	8
Oshima	751 5	— 1 5	SE	7
Kagoshima	756 5	+ 0 5	SE	4

Le centre était donc au Sud de Naha, proche du 26e parallèle, s'approchant de l'île, et tendant à passer entre elle et le groupe Meïaco-Shima, où la baisse barométrique était bien plus accentuée que dans le demi-cercle NE du typhon, au delà de Naha. A Shanghaï et dans le voisinage, le baromètre continuait à monter, lentement il est vrai, à la suite du départ de la dépression continentale vers le Nord; l'avis suivant fut transmis à la presse locale: «Le typhon va probablement traverser les Liu-Kiu et avancer sur la mer Orientale, mais les télégrammes manquent actuellement (4 h s.) pour le suivre de près.» La traversée des Liu-Kiu se fit en effet la nuit suivante. Les *Tridaily Weathermaps* de Tokio placent le centre, à 10 h du soir, par 26° de latitude et 127° de longitude, à toucher le groupe Kérama, à environ 40 milles à l'W q SW du port de Naha. Dans cette ville sévissait un ouragan d'ESE et la pression y était tombée à 736 mm; en supposant un gradient régulier, le minimum central devait être de 730 mm; mais comme au centre des typhons les pentes atmosphé-

riques forment fréquemment un entonnoir en V, on peut supposer que la pression y était même inférieure à cette valeur. A Ishigaki-Shima régnait un coup de vent de N W, et un coup de vent de S E à O-Shima. Un vapeur japonais, le *Hong-kong Maru*, qui traversait la mer Orientale à cette heure, par lat. 30°, long. 126°, envoya ses observations à Tokio par T. S. F.; il éprouvait de très forts vents d'E N E, une pression de 752 mm et un temps seulement nuageux.

Le 27, nous trouvons le cyclone bien engagé sur la mer Orientale et marchant franchement au N W; voici les observations qui permettent de déterminer la position du centre.

Observations du 27 juillet 1915, 6 heures du matin.

STATIONS.	BAROMÈTRE.	VARIATION en 24 HEURES.	VENT.	
			DIRECTION.	FORCE.
Koshun (Formose).......	749mm 4	— 3mm 6	N W	4
Taichu —	750 6	— 3 3	Calme	0
Taihoku —	749 4	— 3 6	W	4
Ishigakijima............	745 5	—	W	8
Naha..................	744 5	—	S S E	7
Oshima................	752 0	+ 1 0	S S E	3
Kagoshima............	756 5	0 0	E S E	3
Wen-tcheou...........	750 0	— 3 6	N E	2
Gutzlaff...............	(752 3)	— 0 6	N E	3
Wei-hai-wei............	753 2	— 1 8	S E 1/4 S	5

A ces renseignements nous pouvons joindre les observations de deux navires japonais reçues par T. S. F., que l'Observatoire central de Taihoku a eu l'amabilité de nous communiquer.

Le *Hong-kong Maru*, naviguant par 69° de latitude et 125° de longitude à droite de la trajectoire, enregistra une pression de 750 mm avec une tempête de N E. Le *America Maru*, de l'autre côté de la trajectoire, eut un fort coup de vent de N N E et une pression de 748 mm par lat. 27° et long. 123°. Les deux observations sont prises à 6 h du matin. Ces renseignements réunis s'accordent à placer le centre, à cette heure, vers lat. 27° et long. 125°30; en conséquence, on fit hisser à Shanghaï et sur la côte de Chine le signal : «Typhon au Nord du groupe Meïaco-Shima, route au N W». Il était clair, désormais, que la tourmente menaçait non seulement la côte de Chine, mais particulièrement les environs de Shanghaï.

La marche du typhon se poursuivit régulièrement durant la journée

du 27. Voici les observations qui permettent de fixer sa position, l'après-midi :

Observations du 27 juillet 1915, 2 heures du soir.

STATIONS.	BAROMÈTRE.	VARIATION en 24 HEURES.	VENT.	
			DIRECTION.	FORCE.
Taihoku (Formose)	747mm 6	— 4mm 8	W N W	8
Taichu —	749 1	— 1 8	S	3
Fou-tcheou	747 0	— 5 5	S W	2
Wen-tcheou	746 0	— 6 1	N N E	7
Hié-chan	740 9	— 12 3	N	10
Ning-po	749 0	— 3 3	N E	4
Gutzlaff	749 8	— 3 3	E N E	4
Ile Steep	749 3	— 4 5	N E	6
Cha-wei-chan	749 7	— 2 6	E	9
Nagasaki	756 0	0 0	S E	5
Kagoshima	757 0	+ 0 5	S E	3
O-Shima	753 5	+ 2 0	S E	6
Naha	748 5	+ 6 5	S S E	4
Ishigakijima	748 0	— 2 0	N E (?)	2

Le centre était donc à l'E S E de Wen-tcheou et au N E de Formose, approchant rapidement du phare de Pei-yu-shan (Hie-shan), par lat. 28° et long. 124° : une violente tempête battait déjà toutes les côtes du Tché-kiang ; au large du Yang-tse on n'éprouvait encore que des brises de N E soufflant grand frais; à Shanghaï venait de se lever une brise modérée de N E.

Avant d'examiner l'atterrissage du typhon sur la côte de Chine, nous allons relever les heures auxquelles son passage a produit le minimum barométrique aux stations et sur les navires échelonnés entre les Liu-Kiu et le port de Shanghaï. Le résultat est consigné dans le tableau suivant :

Minimum barométrique sur le passage du typhon (27-28 juillet 1915).

DATE.	POSTE D'OBSERVATION.	POSITION.	HEURE.	MINIMUM.	DISTANCE AU CENTRE.	VENT.	
						DIRECT.	FORCE.
27	Fou-tcheou	Riv. Min	6 h 15 m	746mm5	260 milles.	S W	2
28	S S Yu-shun / S S Liang-chow	Port Bullock	2 0	742 0	125	W	5
	Wen-tcheou	Tché-kiang	3 0	743 0	130	N N W	8
	Pei-yu-shan	Île Hie-shan	1 0	730 4	35	N N E	11
	Île Steep	Saddles	3 0	731 4	40	E	12
	Ching-hai	(Ning-po D.)	4 40	721 4	0	Calme	"
	Ning-po	Tché-kiang	4 45	727 5	10	N E	10
	Saddle du Nord	Saddles	7 0	738 5	72	S E	9
	S S Hsin Peking / S S Hsin Ningshao	S W Horn / Île Rugged	6 0	731 4	40	S S E	11
	Gutzlaff	Est du Yang-tse	6 30	735 0	54	E S E	10
	Wousong	(Shanghaï D)	11 0	738 8	60	E S E	11

Les observations de Wousong ne sont pas entièrement comparables à celles des autres stations, car il est manifeste qu'en abordant la côte, le

typhon subit un ralentissement et commença un mouvement tournant qui le releva graduellement du N W au N N W. Qu'il suffise de dire, pour le moment, que ces observations s'accordent bien avec celles de Zi-ka-weï, tant pour l'heure du minimum, que pour sa valeur : Zi-ka-wei enregistra 736 mm, mais l'observatoire était plus proche du centre de 15 milles environ.

A l'aide des données qui précèdent, nous pouvons nous faire une idée de la forme du typhon. Pour cela, il suffit de ranger sur une ligne horizontale chacune des stations du tableau suivant l'ordre des distances, et d'élever en chaque point une ordonnée proportionnelle à la pression minimum. Ce procédé n'est pas d'une rigueur absolue, pour deux raisons entre autres : d'abord les observations ne sont pas simultanées, et par suite la figure suppose que le typhon a gardé une forme invariable entre Naha et Ningpo, ce qui n'est pas absolument certain ; ensuite, malgré toutes les précautions prises, nous ne connaissons qu'approximativement les corrections à appliquer aux lectures barométriques des navires et des phares. Toutefois la figure ci-dessous donne une représentation satisfaisante de la réalité ; elle reproduit la moitié d'une section verticale faite dans le cyclone, perpendiculairement à la trajectoire, c'est-à-dire du S W au N E.


Typhon du 28 juillet. — Pression d'après la distance au centre.

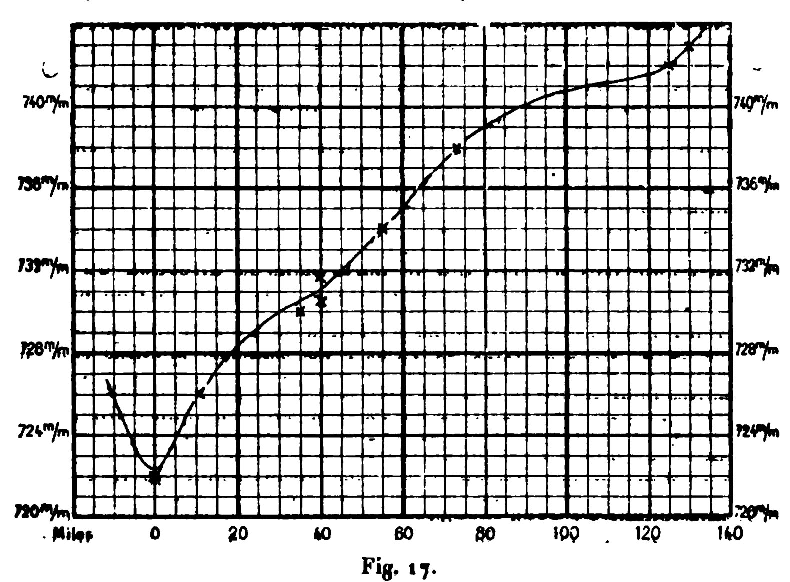


Fig. 17.

On peut y distinguer trois zones ; l'une, à pente modérée, à partir de 80 milles et au delà ; la seconde à gradient rapide, de 80 à 15 milles du centre ; enfin le gouffre, la pointe d'entonnoir, sur une distance de 15 milles environ.

Le tableau nous permet de trouver une évaluation assez exacte de

la vitesse de la marche à travers la mer Orientale, en nous rappelant que le centre passa proche de Naha, le 26 à 10 h du soir. Nous nous contenterons des données fournies par Pei-yu-shan et Ching-haï, plus sûres à cause de leur proximité de la trajectoire. Le minimum eut lieu, dans la première station, le 28 à 1 h et dans la seconde vers 5 h du matin. Des Liu-Kiu aux Hie-Shan, les 310 milles nautiques furent franchis en 27 h, ce qui donne une vitesse moyenne de 11,5 milles à l'heure (21,3 km). L'allure, comme c'est souvent le cas, dut croître progressivement, et nous trouvons entre Hie-Shan et Ning-Po une vitesse de 16 milles (29,6 km). La traversée totale (374 milles) se fit à la vitesse moyenne de 12,1 milles (22,4 km) à l'heure, constamment dans la direction du N W.

Nous voici arrivés au matin du 28 : les détails qui précèdent et la carte imprimée à la fin du mémoire nous dispenseront de dresser ici un tableau définissant la position du centre à 6 h du matin. Un rapport de Ching-haï, communiqué par M. le capitaine H. Edgren, commandant du Hsing-Ningshao, nous dit que le calme central s'est fait sentir sur l'embouchure de la rivière de Ning-po jusque vers 5 h du matin; le vent, qui à 3 h soufflait en ouragan d'E N E, sautant bout pour bout, fait maintenant rage en tempête d'W. L'allure de la marche, en heurtant les obstacles de la côte, s'est ralentie, on peut supposer le centre à l'îlot Ta-Long, 15 milles au Nord de Ning-Po. Des vents violents soufflent en spires tout autour, de S E à Steep et à l'île Saddle, de l'E S E à Gutzlaff et à l'île Horn (I. Rugged), d'E N E à Shanghaï, d'E à Cha-wei-chan; la brise ne souffle encore que grand frais d'E N E à Tcheng-kiang, elle se lève du N W de Nanking; le R. P. Bortolazzi, missionnaire à Tsongming, note de grands vents d'E N E virant à l'E comme à Cha-wei-chan, tandis que la pression baisse touj urs.

Tout s'accorde à montrer que le typhon commençait déjà à faire lentement un coude très arrondi qui le porta dans la direction du N N W, il dut passer vers 9 h 30 entre l'île Rambler et la ville de Cha-pou, à la frontière du Tché-kiang; à 11 h 30 il était à sa plus courte distance de Shanghaï et de l'observatoire de Zô-sè : les courbes ci-après sont fort intéressantes pour montrer la différence des effets produits dans les variations de la pression sur la colline de Zô-sè et au sémaphore du quai de France de Shanghaï, à 29 et 48 milles du centre respectivement.

A défaut d'instrument de précision, les observations du R. P. I. Lorando, missionnaire à Song-kiang, s'accordent à montrer le centre passant à l'W de cette ville (vents de N E, virant au S E et au S), à une heure légèrement antérieure à celle de Zô-sè. C'est vers 1 h 30 qu'il fut à sa plus courte distance de Tsong-ming; une heure plus tard environ, d'après le rapport du R. P. Le Cornec, il passait à l'W de Sou-tcheou. Toutes ces indications s'accordent parfaitement pour attribuer à la marche du cyclone, depuis son atterrissage, une vitesse de 13 milles à l'heure dans la direction du N N W. Ces conclusions sont entièrement corroborées par les observations faites à l'observatoire magnétique de Lu-kia-pang. Il est clair

que le centre prit en enfilade l'angle N E du lac Tai-hou. De là il se dirigea directement vers les forts de Kiang-yng, pour traverser le fleuve Bleu, à

Quai de France.

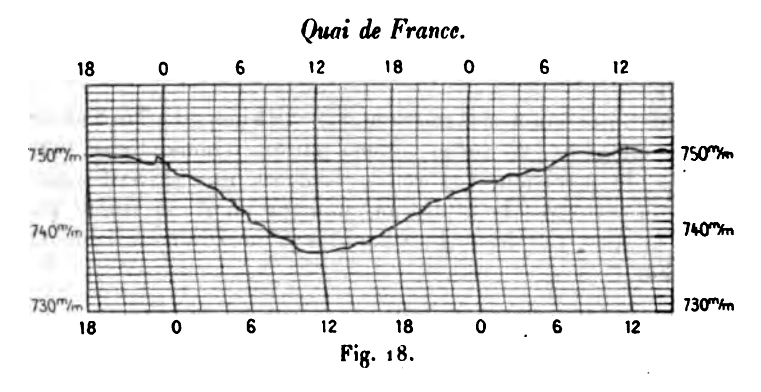


Fig. 18.

Zô-sè.

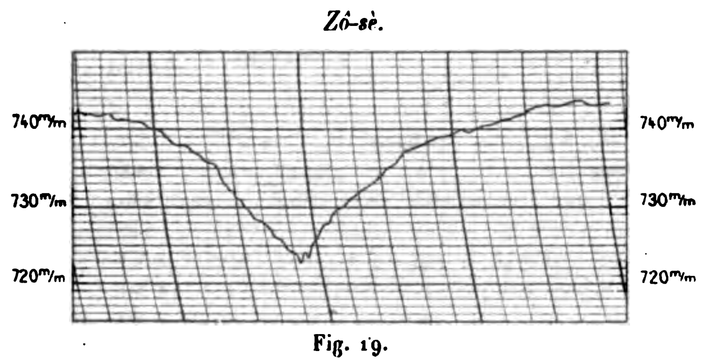


Fig. 19.

Lu-kia-pang.

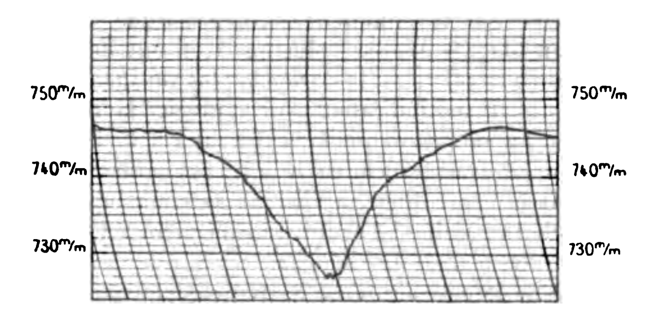


Fig. 20.

40 milles environ au S E de Tchen-kiang : il était à l'E de cette ville vers 6 h du soir, ce qui, à la vitesse de 13 milles, correspond bien avec les observations des observatoires de Zi-ka-weï, de Zô-sè et de Lu-kia-pang ;

il y fut accompagné d'une violente tempête de NNE reculant graduellement au NNW et s'apaisant peu à peu en fortes brises de SW.

Désormais l'itinéraire du cyclone à travers la Chine, sauf la traversée du golfe de Pé-tchi-li, est plus difficile à suivre : il offre, du reste, moins d'intérêt aux navigateurs. Nous allons nous contenter de le retracer à grands traits.

Toutes les observations des missionnaires du Kiang-sou Nord s'accordent à parler de tempêtes, de fortes pluies, parfois d'inondations, sans permettre plus de précision. Les renseignements qui suivent vont nous permettre de retrouver le centre au moment où il est sur le point de reprendre la mer à la base du Chan-tong, non loin de l'embouchure du Hoang-ho.

Observations du 29 juillet 1915, 3 heures du soir.

STATIONS.	BAROMÈTRE.	VARIATION en 24 HEURES.	VENT.	
			DIRECTION.	FORCE.
Chan-tong Prom. S E.....	745mm2	— 11mm8	S	12
Chan-tong Prom. N E.....	742 7	— 13 2	SSE	10
Wei-hai-wei.............	744 8	— 13 5	SE	3
Tche-fou................	738 2	— 16 5	SE	8
Hou-ki (phare)..........	735 8	— 17 8	ENE	9
Ta-kou..................	748 7	— 3 1	ENE	3
Tien-tsin...............	748 8	— 3 5	ENE	5
Nieou-tchouang..........	751 9	— 0 7	SSE	3

C'est à cette heure que le minimum est bien marqué à la plupart des stations du Chan-tong; à Hou-ki, plus au N, il eut lieu entre 6 h et 9 h du soir; comme ce phare est la station la plus voisine de la trajectoire, nous nous servirons de son indication pour apprécier la vitesse de translation du cyclone. En supposant que le centre fut à 8 h. à sa plus courte distance du phare, il avait franchi en 16 h les 244 milles mesurés sur sa trajectoire depuis le fleuve Bleu, à l'Est de Tchen-kiang; il avait donc gardé la vitesse de 13,2 milles à l'heure, sensiblement celle qui l'animait lorsqu'il traversait les plaines de Shanghaï.

Il devient ensuite impossible, avec les renseignements à notre disposition, d'avoir des observations entourant la tempête et permettant de déterminer avec quelque précision la position du centre. Par principe de continuité, nous devons supposer qu'il poursuit, inclinant de plus en plus au N, à travers le Liao-tong et la Mongolie. Ce n'est pas toutefois une pure supposition. Un minimum fortement caractérisé passe, le 29 à minuit, à l'E de Tsing-wang-tao, station maritime à l'extrémité de la Grande

Muraille: le baromètre y a baissé, en 24 heures, de 10 mm 6; puis il remonte non moins rapidement, tandis que le vent de N E qui a atteint durant la journée la force 8 est remplacé par des brises d'W, force 5. A Nieou-tchouang, baisse de 11 mm 5 en un jour, le 30 à 6 h du matin fort minimum, le typhon passe dans l'W, et le vent qui, la veille, avait soufflé du N E force 6, vire au S E, au S S E et au S W en se modérant. A Harbin, à son tour, le baromètre atteint son minimum le 30 à 6 h du soir (baisse de 6 mm 2), le vent saute du N E au S W : le centre a passé dans l'W. Répétition de variations similaires à Hong-choen vers 8 h du soir : cette fois, le vent recule de l'E au N W et à l'W, le centre a dû appuyer au N N E pour passer à l'E de la station en y produisant une baisse de 6 mm 2 comme à Harbin. Enfin le cyclone manifeste sa présence d'une façon nette à Aigoun près de la frontière russe, le 31 vers 5 h du matin : le centre est plus éloigné ou se comble, il incline de plus en plus au N E pour se diriger vers la mer d'Okhotsk par les bouches de l'Amour; la baisse barométrique n'a été que de 2 mm, le vent a passé du S E au N et au N W. Les mesures tolérablement exactes prises entre Hou-ki et Nieou-tchouang accusent une vitesse de 16 milles pour la traversée du golfe du Pé-tchi-li dans sa plus grande longueur; il n'est pas extraordinaire de voir les dépressions accélérer ainsi leur marche en montant vers le N et en inclinant au N E sous l'influence des grands courants atmosphériques continentaux.

Plus loin, sans pouvoir énoncer des affirmations aussi catégoriques, faute de données et de cartes à grande échelle, on peut avancer le chiffre de 25 milles à l'heure entre Nieou-tchouang et Aigoun. Nos dépressions d'hiver nous ont habitués à des vitesses bien plus considérables, et le chiffre n'a rien d'étonnant.

On peut se demander, après avoir suivi le typhon depuis son origine jusqu'à sa disparition, quelle était sa forme et son étendue approximative. La réponse est assez douteuse jusqu'à son arrivée aux Liu-kiu : il semble toutefois qu'il constitua alors une ellipse dont le grand axe aurait été incliné du S S E au N N W, ayant pour dimensions diamétrales, suivant le grand axe, 790 milles nautiques (1463 km), et suivant le petit axe, 600 (1111 km). Sur la mer Orientale, le cyclone paraît s'être contracté, en s'aplatissant dans le sens N W-S E, sans doute par suite de l'influence des lignes de montagne bordant nos côtes. La forme, proche du centre, se rapprocha du cercle; plus loin du minimum central, on peut la considérer comme une aire elliptique ayant cette fois son grand axe orienté de l'W S W à E N E et mesurant 600 milles (1111 km) dans un sens et 480 (889 km) dans l'autre; le tout approximativement, bien entendu.

Après avoir suivi la tempête dans sa marche, nous devons examiner les effets dont elle s'est fait précéder ou accompagner, afin d'en tirer quelques conclusions utiles aux navigateurs.

CHAPITRE III.

CARACTÈRES ET EFFETS DU TYPHON.

Dans ce chapitre, nous allons étudier dans le détail les principaux phénomènes qui ont précédé ou accompagné la tempête; notre but est principalement de signaler quelques-uns des caractères qui peuvent mettre en garde contre les dangers qui les menacent les commandants isolés au milieu de l'océan. Les progrès de la télégraphie sans fil leur offrent à ce point de vue un avantage incontestable, qui ira, nous l'espérons, se complétant d'année en année; mais, en bien des circonstances, les signes fournis par la nature l'emportent sur tous les avertissements qui parfois feront défaut malgré tout, et c'est à eux qu'il est bon de toujours se fier pour juger de la manœuvre qu'il faut exécuter. Aussi ne saurions-nous trop inviter les observateurs à bord des navires, ou dans les phares placés en sentinelle en avant des côtes, à nous communiquer toutes les remarques notées avant et durant les mauvais temps, quelque insignifiantes qu'elles puissent leur paraître. Ces détails minimes, réunis et centralisés, peuvent jeter un grand jour sur l'étude des typhons, et rendre de grands services à ceux qui nous les adressent et aux navigateurs qui viendront après eux.

A. **Nuages.** — On sait que sous les tropiques les nuages des hautes régions, cirrus (en panaches), cirro-cumulus (ciel pommelé) et autres, donnent de précieuses indications sur l'existence d'un cyclone, la direction où il faut chercher le centre d'où l'air les emporte en divergeant, et la marche actuelle de la tempête[1]. A l'embouchure du fleuve Bleu, durant l'été, l'apparition de ces hautes couches venant du S ou du SE, direction anormale, a souvent donné de bonnes indications. Cette fois, nous sommes à peu près dépourvus de cet indice, probablement à cause des deux dépressions qui avaient précédé le typhon, l'une sur la mer Jaune, l'autre sur le continent chinois. Le 25 juillet, à 5 h du soir, les hauts filaments de cirrus venaient encore lentement du N N E; le lendemain 26, à 5 h du matin, ils avaient effectué un virage à l'E, d'où l'on pouvait conclure qu'un courant supérieur, à composante S, leur imposait un mouvement de rotation : c'était une indication, mais non suffisante; et quand le 27, à 7 h du soir, on put en apercevoir coulant lentement du S E $\frac{1}{4}$ S, on avait eu déjà bien des pronostics de la présence de la tempête et de sa marche menaçante, droit vers nous.

Un signe bien autrement utile fut fourni par les nuées basses et noirâtres que les Anglais désignent par le nom de *scuds*. Ces nuages, de

[1] Voir J. Algué, S. J., Les cyclones aux Philippines et dans les mers de Chine (*Annales hydrographiques*, 1899)

dimensions restreintes, plus denses et de formes moins arrondies que les cumulus, se voient presque infailliblement, parfois plusieurs journées avant le passage des typhons. Ils ressemblent à des lambeaux d'étoffe noire, fréquemment déchiquetés, avec l'aspect d'immenses chauves-souris glissant sournoisement à quelques degrés au-dessus de l'horizon, parfois en files, en chapelets, dans la lumière affaiblie du matin ou du soir, souvent sur un ciel très pur. Il est probable qu'ils passent aussi durant la journée; mais pendant l'été la puissante action du soleil, causant une rapide évaporation sur la mer et sur nos plaines, donne lieu à des condensations de cumulus et d'alto-cumulus qui masquent leur présence, les *scuds* de typhon venant se mêler et se fondre dans ces vastes champs de nuages. Leur présence n'est bien constatée que le matin et le soir, quand les condensations des chaudes journées n'ont pas encore apparu, ou qu'elles s'espacent et se fondent avec le déclin du soleil.

Voici probablement ce qui se passe : on sait que, dans les grands cyclones des deux hémisphères, à une hauteur plus ou moins grande suivant les cas, l'air appelé des couches très basses et très hautes de l'atmosphère vers l'axe du typhon. Ne pouvant s'y accumuler indéfiniment, il doit forcément diverger et s'écarter de l'axe AA' en s'étalant suivant un disque MM', plus ou moins élevé au-dessus du sol, plus ou moins épais, d'après la grandeur et le degré de violence de la perturbation.

Coupe verticale d'un cyclone théorique.

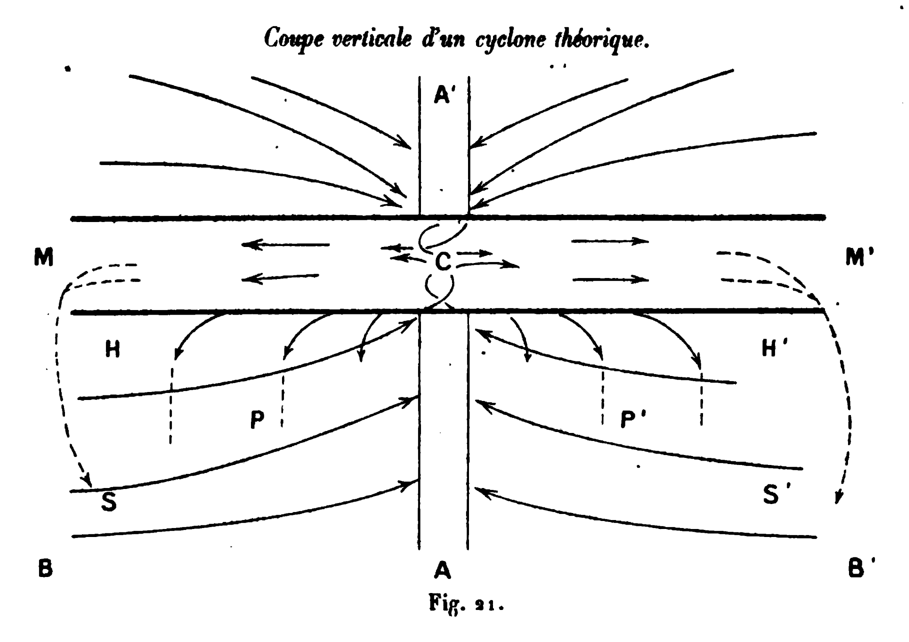


Fig. 21.

En se rencontrant à ce niveau avec les couches froides aspirées des hautes régions, l'air inférieur, plus chaud et chargé d'humidité, emportant même avec lui un épais manteau de nuages formés par les

condensations adiabatiques du mouvement ascensionnel, doit donner naissance à des condensations énergiques dont le produit se déverse d'abord en partie vers le sol, constituant ces averses énormes, ces pluies aveuglantes bien connues des navigateurs, et qui caractérisent la partie dangereuse des typhons. Mais une portion considérable de cet air humide continue sa route pour pénétrer dans le disque, le vaste cylindre à forme aplatie MM′ indiqué plus haut. Là, le froid devenant plus intense, à mesure que les filets d'air s'écartent de l'axe AA′ en divergeant, les condensations se transforment ou se produisent en fins cristaux qui constituent les longues traînées de cirrus dont l'observation est si utile, surtout sous les tropiques, pour déterminer la position et le mouvement du centre de la tempête.

On comprend aisément que, plus loin vers la limite du mouvement cyclonique, cet air froid, par l'effet de son poids, ou par suite de sa rencontre avec de grands courants atmosphériques extérieurs au cyclone, descende vers le sol pour se mêler aux couches inférieures, et de proche en proche faire retour vers l'axe et nourrir le mouvement de giration. Sa température doit produire des condensations locales, surtout dans l'air humide qui plane au-dessus des océans : de là l'explication fort simple de divers phénomènes observés sur la périphérie des typhons : si les condensations se font dans les régions encore élevées sous forme de cristaux minuscules, en H...H′, nous voyons dans les voiles légers, à peine perceptibles, donnant au ciel un aspect laiteux, se dessiner des couronnes ou des halos solaires ou lunaires fréquemment signalés par les navigateurs; si le déversement aérien pénètre jusqu'aux basses couches, il y engendrera en B...B′ des brouillards parfois très denses, inscrits souvent aussi dans les rapports des phares ou des navires au voisinage des cyclones; enfin dans les régions moyennes, plus ou moins haut suivant le degré de saturation de l'atmosphère, apparaîtront en S...S′ ces *lambeaux*, ces scuds, emportés par le courant local dans un mouvement parfois circulaire, parfois même un peu divergent, à cause de l'ébranlement primitif de l'air qui leur donne naissance. Comme nous l'avons dit, ces nuées durant la journée viennent s'accrocher aux têtes des cumulus, s'y fondent, ou nous échappent à cause du grand nombre de ces derniers : leur observation devient plus facile aux premières et aux dernières heures de la journée, quand l'air débarrassé de formations nébuleuses locales devient plus pur. Il nous semble que ce présage des typhons est caractéristique : nous l'avons observé, en cas de typhons, dans le canal de Formose, et sur la mer de Chine, au large de Padaran et de la côte d'Annam [1].

[1] Dans ce chapitre, nous bornons notre étude aux formations nuageuses; qu'il nous soit permis toutefois de faire une suggestion qui complète nos déductions. Aux extrêmes limites du disque cyclonique MM′ (fig. 21), après tant de condensations successives, l'air doit être devenu extrêmement pur. Les spires qui affluent à ce même point des hautes régions n'ont pas un moindre degré de sécheresse et de pureté. En même temps, les courants divergents créés par la perturbation viennent se heurter, sous divers angles,

Cette fois, le registre de Zi-ka-wei signale des «traces de *lambeaux*» le 25 juillet, à 6 h du matin; la même remarque est inscrite le même jour, à 5 h du soir; puis le 26, à 6 h 15 du matin, «apparition de *lambeaux* dans le Sud»; on note qu'ils épaississent à 7 h du soir. Le 27, à 9 h du matin, mention est faite de «cumulus, devenant de plus en plus sombres, en manteau, tournant par moments au nimbus», et le fait s'accentue encore à midi : le soir, on était en pleine panne de typhon. Sans doute, notre attention était éveillée par la réception des télégrammes qui ne laissaient aucun doute sur l'existence d'un typhon, sans quoi ces nuées auraient pu passer inaperçues, surtout le 25; mais cette observation ne mérite pas moins d'être recommandée aux navigateurs des mers de Chine comme pouvant leur fournir un présage d'une grande utilité, précédant de longtemps toute baisse sensible du baromètre à bord.

B. **Houle.** — Nous avons, en plusieurs occasions déjà, mentionné ce phénomène qui peut, lui aussi, annoncer un typhon aux marins plusieurs heures avant les indications fournies par le baromètre. On sait depuis quelques années qu'au pied de l'axe de la tourmente une intumescence se produit à la surface de l'océan, correspondant à la région où l'air subit sa plus grande raréfaction. Cette immense lentille d'eau, large probablement de plusieurs kilomètres, peut représenter une masse considérable : le R. P. José Algué, dans son ouvrage sur les typhons, a calculé que sa portion centrale peut se gonfler à 4 mètres de hauteur, et vraisemblablement plus encore dans les cyclones violents. Si le typhon agissait à la façon d'une puissante turbine à régime continu, ce soulèvement d'une portion de la mer ne troublerait pas probablement au loin la surface des océans. Mais, dans le déchaînement des éléments au centre de cette perturbation violente, il en va tout autrement : c'est plutôt une puissante machine qui dépense son énergie par à-coups. De là ces grandes variations barométriques, ces *coups de pompe*, se succédant irrégulièrement à intervalles de quelques minutes, observées même très loin du centre, inscrivant aux enregistreurs des hausses et des baisses de 2, 3 et même 5 mm, qui viennent se superposer au mouvement général de la pression. De là, pensons-nous, des variations correspondantes de l'intumescence liquide, qui s'élève pour retomber ensuite et surgir de nouveau, parmi ces lames pyramidales, ces montagnes d'eau que décrivent si bien ceux qui ont eu l'occasion de passer de longues minutes émouvantes à bord

parfois de front, aux vastes et puissants fleuves aériens qui circulent normalement en ces lieux, obéissant aux mouvements généraux de la haute et moyenne atmosphère.

Deux effets doivent se produire : 1° Un grand et *vif éclat* des étoiles et autres astres vus à travers un milieu si lucide : les objets terrestres prennent parfois une pareille netteté après la purification de l'air par les arrosages;

2° Une *scintillation* particulière et remarquable des étoiles qui peut s'expliquer en disant que leur lumière nous parvient alors au travers des vibrations, des rides creusées dans l'atmosphère, en diverses directions, par les chocs répétés et rapides des courants en collision. Ces deux genres de phénomènes sont familiers aux navigateurs.

d'un navire atteint par le calme central. Les montées et les descentes de cette masse énorme agissent sur l'océan, le troublent jusqu'à une certaine profondeur, et des ondulations se transmettent au loin, émergeant du centre, et révélant ainsi son relèvement avec exactitude, pourvu qu'une barrière d'îles ou de récifs ne jette pas la confusion dans leur propagation. Cette houle sourde, allongée, se distingue parfaitement des agitations de surface soulevées par la force du vent : on l'a observée parfois à 600 milles et plus du pied de l'axe du typhon. Cette fois, ses indications ne sont pas très hâtives, probablement à cause de la chaîne des Liu-kiu et des Meïaco-Shima interposée entre la tempête et nos côtes : voici les observations qu'on a faites à plusieurs phares et à bord de quelques vapeurs.

1° Phares de la côte de Chine.

Pei-yu-Shan (lat. 28° 53′, long. 122° 16′). — Le 26 à midi, observé une houle d'E modérée : elle était du S au lever du jour, du SE à 9 h et elle dura jusqu'au 27 à 3 h du soir. Le gardien dit qu'elle n'était pas très notable; mais on fait remarquer que l'observation en était rendue difficile par suite de la hauteur considérable du point où était placé l'observateur. Elle persévéra par vent de NE puis recula vers le N avec le vent. L'essentiel est la constatation de son existence. Le centre du typhon était distant de 429 milles quand on commença à la noter.

Ile Steep (lat. 30°, 13′, long. 122° 35′). — Une houle de fond, venant du SE, fut observée; mais comme on la note depuis le 22 à 9 h du matin, il peut y avoir eu une confusion entre les effets des deux typhons qui se succédèrent à peu d'intervalle dans le voisinage de l'île. Tout ce qu'on peut en conclure, c'est qu'elle fut observée; mais on ne saurait dire à quel moment commença l'action du second typhon.

Saddle du Nord (lat. 30° 52′, long. 122° 40). — Fort bonne observation : le registre porte qu'une houle de l'E, houle de fond, surgit le 27 à 6 h du matin, 24 heures avant le minimum barométrique. Le centre était à cette heure au N W de Naha, à environ 285 milles de la station.

Sha-wei-shan (lat. 31° 25, long. 122° 14′). — Ici, encore, forte houle de fond venant de l'E, depuis le 27, à 9 h du matin, encore 24 heures avant le minimum, jusque-là on avait observé qu'elle venait du S. Le signe n'a pas toute son évidence, car une brise d'E s'était levée à 3 heures auparavant; mais comme elle était faible, il est peu probable qu'on puisse lui attribuer une forte houle de fond. Distance au centre, 290 milles.

Île Volcano de l'Ouest (lat. 30° 21′, long. 121° 51′). — Le gardien chinois parle d'une longue houle d'E deux jours avant la tourmente. C'est peu précis, car on ne peut indiquer exactement l'heure à laquelle le phénomène commença. En supposant l'après-midi du 26, on tombe d'accord avec les stations voisines. En tout cas, la remarque a de la valeur puisqu'elle vient corroborer les observations de l'île Saddle du Nord et de Shaweishan.

Lo-ka (lat. 29° 58', long. 122° 27). — Seule l'existence de la houle est constatée par le gardien chinois, mais on ne peut rien conclure, sinon qu'elle venait de l'E : elle était très forte et durait depuis le 21, empêchant tout débarquement dans l'île. On retrouve ici la confusion causée à l'île Steep par le premier typhon.

2° Navires en route le long de la côte.

Le *Yu-shun* (commandant W. G. Legge). — C'est à 8 h du soir, le 26, que la houle d'E se lève, bien caractérisée, tandis que le vent soufflait de l'W. Le vapeur se trouvait alors par lat. 25° 54', long. 120° 19', au sortir du canal de Formose, à quelques milles au S de Tong-yon, c'est-à-dire à environ 400 milles du centre qui allait passer, à 10 h, exactement dans l'E, à proximité de Naha. A minuit elle appuyait à l'E N E, comme de juste, en grossissant, tandis que le vent virait lentement à l'W N W. C'est un renseignement précis et de grande valeur.

Le *Liang-chow* (commandant W. Benson). — Le rapport ne commence que le 27 à 8 h du matin; dès la première observation, on signale « grosse houle d'E », qui poursuit le navire jusqu'au moment où il prend refuge à Port Bullock. Il se peut que la houle ait été observée plus tôt; en tout cas, comme le *Liang-chow* suivait le *Yu-shun* à quelques milles de distance, son indication vient encore appuyer celle de l'autre vapeur.

Le *Hsing-Ningshao* (commandant H Edgren). — Ce navire, se rendant de Shanghaï à Ning-po, à l'abri des Saddles et des Chusan, n'éprouva que la houle du vent : celle du typhon était brisée par l'obstacle.

Le *Feng-tien* (commandant W. Mc-Intosh). — En route, de Shanghaï à Tien-tsin, le navire, dès sa sortie des passes du Yang-tse, se mit à tanguer sur une houle profonde de l'E S E qui brisait sur la côte à 10 milles en dedans de l'île de Shaweishan. Il ne pouvait la sentir plus tôt; sa remarque prouve, du moins, la généralité du phénomène.

Le *Yun-nan* (commandant W. G. French). — Nous voici au promontoire du Chan-tong sur le Nord de la mer Jaune. En doublant le cap S E pour venir à Shanghaï, le 28 à 4 h du soir, on tombe dans une grosse houle de S $\frac{1}{4}$ E avec vent de S E $\frac{1}{4}$ S. A bord on ne pouvait l'avoir éprouvée plus tôt, derrière l'abri de la presqu'île. A l'heure de l'observation, le centre du typhon était déjà sur terre; mais les ondulations produites par le cyclone durant la traversée de la mer Orientale continuaient à se propager vers le N, à 390 milles de la trajectoire.

L'*Irene* (commandant N. Mc Lean). — Ce navire trouve enfin ces agitations de la mer, en un point qui ne manque pas d'intérêt : sur le golfe du Pé-tchi-li, par lat. 38° 36', long. 118° 58. Le typhon venait de traverser les provinces maritimes de la Chine sur une grande longueur, en perdant de la force. Néanmoins, dès son entrée sur le golfe, il recommença ses « coups de pompe » et l'*Irene*, sur le côté Ouest de la trajectoire, ressentit une

houle d'E N E, modérée d'abord, le 29 à 4 h du soir, sur la barre de Takou, puis très forte et faisant péniblement rouler le navire à minuit, au point indiqué plus haut, tandis que le vent de Nord, force 4, reculait à l'W N W, force 5. Plus tard, tandis que la brise reculait toujours au S W, et que le vapeur tendait à passer au Sud de la trajectoire, la houle toujours très forte montait au N E, ce qui prouve bien que les ondulations provenaient réellement du centre du tourbillon.

En résumé, nous trouvons que, durant cette tempête, que tous les documents reçus permettent de classer dans la catégorie des *Typhons moyens*, la houle du centre se fit sentir sur la partie antérieure du cyclone à une distance variant, suivant les observateurs, de 385 à 420 milles nautiques de l'axe. Comme les remarques faites dans les meilleures conditions donnent les chiffres les plus forts, on peut dire que ces ondulations étaient sensibles à 450 milles (833 km.) en chiffres ronds. Ce présage était partout antérieur aux indications du baromètre, parfois considérablement, et nous ne saurions trop le recommander une fois de plus aux commandants quand ils se trouvent isolés en pleine mer [1].

C. **Courant et marée.** — Peu de renseignements nous sont parvenus à ce sujet. Nous les donnons pour montrer que ce phénomène ne fit pas défaut. Il est intimement lié à celui de la houle; il est en effet aisé de comprendre que le typhon ne peut emporter au pied de son axe une vraie montagne d'eau sans causer les deux résultats suivants : d'abord un dénivellement sensible des mers à la périphérie de la *lentille*, et par suite, à une certaine distance, un appel d'eau pour combler le creux relatif qui s'y produit [2]. On a vu dans le «Typhon de l'Iltis» que, sur la mer Jaune,

[1] Un fait particulier fixe souvent mieux l'attention que toutes les considérations théoriques, lorsqu'il s'agit des questions pratiques de la navigation; c'est pourquoi nous nous permettons de signaler au lecteur l'observation suivante. Me trouvant un jour à bord du *Tourane*, des Messageries Maritimes, en route de Shanghaï à Saïgon, vers 9 h du matin, je travaillais dans une cabine par un temps superbe, mer plate sillonnée seulement de quelques rides, léger clapotis où se jouait une faible brise qui inclinait à peine le panache de fumée sur bâbord : c'était dans le canal de Formose, entre Chapel et les Lamocks. Tout à coup, sans aucun avertissement préalable, l'immense paquebot qui glissait paisiblement depuis le départ, fut soulevé de bout en bout par un mystérieux tangage ; l'étrave s'enleva de plusieurs mètres puis replongea en faisant jaillir l'écume, tandis que les hélices soulevées à leur tour s'emballaient en faisant vibrer tout à bord. Je ne fis qu'un bond sur la passerelle : le commandant était sorti, lui aussi. La mer était toujours aussi calme, mais on voyait dans la direction du S E de longues ondulations, très espacées qui s'avançaient vers nous sans briser. Nous avions chevauché sur la première houle du centre d'un typhon qui, nous l'apprîmes plus tard, se trouvait à l'E de Luçon, et nous dépêchait ses avant-coureurs à travers les passes des détroits des îles Bashi et de Ballintang. Le séjour à Hong-kong fut prolongé au delà du temps réglementaire par une visite de la coque nécessitée par un accident; deux jours plus tard, en quittant le port, nous étions saisis à Gap Rock par un fort coup de vent de W S W; c'était le soir, le typhon faisait côte aux environs de Breaker.

[2] On observe un dénivellement analogue, sur une petite échelle, quand un vapeur marche dans des passes étroites, par exemple dans le canal de Suez. Tous les marins ont vu cette *succion* attirant l'eau en sens contraire de la marche et précédant continuellement la vague qui déferle sur les deux bords, tout le temps du parcours.

ce creux atteignit plusieurs brasses et donna naissance à des courants violents qui causèrent la perte de la canonnière, au cap S E du Chan-tong; puis un ras de marée, parfois considérable, quand le cyclone précipite cette masse d'eau sur le point de la côte où il vient atterrir : tels le cyclone célèbre du golfe de Bengale, dont la vague fit périr des Indiens par centaines de mille; le typhon de septembre 1905, dont le passage, coïncidant avec la grande marée, inonda l'île de Tsong-ming avec les rives du fleuve Bleu, et y engloutit près de 17,000 Chinois.

Wei-hai-wei. — M. le commandant A. E. House R. N. note que, durant la nuit du 29 au 30, la marée monta dans la rade de deux pieds au-dessus du niveau normal des marées à cette époque de l'année.

Ta-kou. — M. M. W. G. Sherman, ingénieur, remarque que, le 29, la marée de l'après-midi dépassa la normale de 4 pieds $\frac{1}{2}$.

S. S. Feng-tien, sur la mer Jaune, éprouva durant son voyage un courant qui le porta d'une distance de 40 milles de l'embouchure du Yang-tse-kiang au cap N E du promontoire du Chan-toung.

D. **Pluie.** — La quantité d'eau recueillie durant ce typhon a été relativement peu considérable; on peut même la considérer comme inférieure à la moyenne, du moins dans nos régions. Il semble au contraire qu'elle ait été très importante dans les pays du Nord, d'après les effets qui seront signalés plus bas, mais nous ne possédons à cet égard aucune donnée numérique. Ce qui suit est surtout destiné à déterminer à quelle distance du centre les ondées ont commencé.

Pei-yu-shan. — La pluie est notée dans le registre, pour la première fois, le 27 à 3 h du soir. Elle était tellement balayée par le vent, que le gardien la décrit comme une espèce de crachin.

Ile Steep. — Les fortes ondées en rafales commencent le 27 à 5 h 30 du soir : elles cessent à minuit; il n'y en eut que très peu au fort de la tempête. Mais les embruns arrachés à la crête des vagues balayèrent l'île et brûlèrent la végétation sur toute sa surface.

Saddle du Nord. — Ici la précipitation dut être plus dense, car on rapporte que, durant la tourmente, rien n'était visible en raison de la pluie. Il est vrai qu'elle était peut-être mêlée d'embruns. Elle n'aurait commencé que le 27 au soir, vers minuit.

Tong-ting (lat. 29° 52', long. 122° 35'). — Début des averses, le 27 à 6 h du soir; elles cessent le 28 à 2 h 30 de l'après-midi.

Horn du S W (Rugged Island). [lat. 30° 36', long. 121° 58']. — La pluie commence le 27 à 9 h 10 du soir, et ne cesse que le 28 à 5 h 30 de l'après-midi.

Loka. — Le gardien note simplement le début de la pluie, le 27 à 5 h 30 du soir.

Zi-ka-weï. — La toute première ondée qui se détacha du manteau du typhon se produisit le 27 à 8 h 40 du soir exactement; ce ne furent que des gouttes assez fines, dans une vive rafale; elles ne durèrent que peu de temps, une minute à peine; le même phénomène eut lieu presque simultanément au sémaphore du quai de France à Shanghaï. La première grosse averse tomba à 11 h 20 de la nuit. La hauteur totale de l'eau recueillie durant tout le typhon ne fut que de 102 mm, ce qui est une quantité très modérée pour un typhon passant si près de nous.

E. **Brouillard.** — On a expliqué plus haut l'intérêt théorique qui s'attache à ce genre d'observation : il est inutile d'insister sur l'importance pratique qu'elle a pour la navigation. Nous nous contenterons d'énumérer les stations auxquelles le phénomène a été observé, avec le nombre d'heures qui se sont écoulées entre son apparition et le passage du centre à son minimum de distance. Il ne s'agit pas ici de simple brume (mist, symbole *m.*) très fréquente sur la côte, mais de vrai brouillard épais (fog, symbole *f.*), le seul qui arrête les navires en cours de route.

STATIONS.	APPARITION DE *f.*	AVANT LE MINIMUM.	DURÉE.
Gutzlaff	28 3 h matin,	3 h 30 m.	12 heures.
Chan-tong Cap SE	28 3 —	36 0	6 —
Chan-tong Cap NE	27 0 —	66 0	28 —
Houki	29 3 —	18 0	18 —
Tsing-wang-tao	28 3 —	45 0	6 —

Le phénomène n'a pas été général; le passage du typhon du 22 peut donner raison de son absence en certains points : du reste, l'explication donnée ci-dessus, page 266, ne suppose pas qu'il soit universel, et les rapports de ces cinq stations suffisent pour la corroborer. Il semble utile d'y ajouter le témoignage recueilli à un phare du Nord du canal de Formose, qui, sans être affecté par le typhon proprement dit, a été engagé même assez avant dans sa périphérie.

Ockseu (lat. 25° 0', long. 119° 27'). — Brouillard, le 26, de 3 h à 9 h du matin sur l'avant, et du 28, 9 h du soir, au 29,6 h du matin, sur l'arrière du typhon.

F. **Électricité.** — Plusieurs mémoires ont signalé l'apparition de phénomènes électriques dans les tourbillonnements atmosphériques qui se forment dans des poches, à l'arrière des typhons, spécialement au S et au SW du centre, généralement à une assez grande distance. Il est plus rare, à nos latitudes du moins, de les voir se produire sur l'avant et au

cœur du cyclone. Plusieurs fois, à Shang-haï, à la suite d'une série de journées orageuses, nous avons assisté à la destruction de masses nuageuses menaçantes, chargées d'électricité, qui semblaient fondre comme des pierres de sucre dans un verre d'eau dès que se faisaient sentir les premiers déversements de l'air appartenant au cortège du typhon. A peine ces puissantes formations évanouies, on voyait les «scuds», les *lambeaux*, poindre et moucheter le ciel. Il est à croire qu'il en est de même au Japon, car les pilotes de la côte Sud et de la mer Intérieure racontent une tradition qu'ils énoncent sous forme de proverbe, qui peut se traduire ainsi, un peu sentencieusement :

Le typhon ne prend pas l'orage
Pour son compagnon de voyage.

Toutefois, il y a des exceptions à la règle, et nous avons raconté, à propos d'un typhon de septembre 1897, la surprise d'un pilote qui avait cru pouvoir, en entendant le tonnerre, rassurer un commandant partant de Kobé, en lui affirmant à ce signe qu'aucun typhon ne menaçait la côte [1].

Le cas du 28 juillet 1915 nous offre une nouvelle exception à la règle. Nous allons citer les témoignages bien concordants de plusieurs observateurs qui semblent ne laisser aucun doute à cet égard. Commençons par les rapports indiscutables.

Gutzlaff (gardien européen) : le 28, de 2 h à 3 h du matin, beaucoup d'éclairs et de tonnerre, très proche de la station. Le registre n'en porte aucune trace; mais on observe officiellement qu'à 3 h tout était sans doute alors fini.

Bonham (lat. 30° 37′, long. 122° 35′) [gardien européen] : beaucoup de tonnerre et d'éclairs durant la tempête; on ne dit pas à quelle heure, et rien n'est mentionné non plus au registre régulier.

Saddle du Nord (gardien européen) : quantité d'éclairs et de tonnerre; ici encore rien dans le registre, où les symboles O. M. R. ne sont nulle part accompagnés des symboles L. ou T.

[1] Nous n'oserions pas affirmer pour autant que l'orage précédant un typhon soit un fait exceptionnel en tous lieux, par exemple sous les tropiques : ce serait une question que nous n'avons pas le loisir d'examiner. Nous ne parlons pas non plus des cyclones de l'Atlantique, lorsqu'ils viennent balayer les côtes d'Irlande ou de Bretagne. Brest a, comme nul n'en ignore, un tonnerre proverbial; mais mes souvenirs datent de trop loin pour me permettre de décider si, en règle générale, ses grondements précédaient ou suivaient, dans les fameux «orages de mer», les violents «coups de tabac de surolt» qui faisaient pousser au Grand pont de la Penfeld les sinistres coups de sifflet, angoissants aux familles des marins.

Île Steep (gardien européen) : l'observateur remarque positivement que cet orage « considérable » n'arriva qu'après le passage de la tempête.

Rugged Horn du S W (gardien chinois) : beaucoup de tonnerre et d'éclairs.

Is. Elgar (gardien chinois) : mêmes remarques dans les mêmes termes.

Volcano de l'Ouest (gardien chinois) : quelques éclairs, mais pas de tonnerre.

Il s'ensuit de ces renseignements que, tout au moins durant une partie de son existence, le typhon se fit accompagner de manifestations électriques, non loin du centre, dans une aire située sur le côté E de sa trajectoire, mesurant environ 70 milles de côté et englobant les archipels des Saddles et des Chusan. Il semble que le phénomène ne fut que transitoire, car rien de tel n'est rapporté, ni de la côte du Tché-kiang jusqu'à Shanghaï inclusivement, ni des stations situées sur la trajectoire au delà de l'embouchure du Yang-tse-kiang.

Les autres stations ne font aucune mention du phénomène; celles dont les noms suivent affirment même positivement que rien ne se produisit de tel : *Pei-yu-shan* sur la côte du Tché-kiang; *Tong-cha,* dans le Yang-tse, entre Gutzlaff et Wousong; *Shaweishan,* un peu au Nord de l'embouchure du fleuve Bleu; *Tong-ting* et *Loka,* juste à toucher l'archipel des Chusan, vers le SE. La conclusion qui semble se dégager de l'ensemble de ces rapports porte à croire qu'il s'agit d'un phénomène accidentel et de peu de durée localisé dans le triangle « Gutzlaff-Volcano de l'W-Video ».

G. **Vent.** — Dans ce paragraphe, on trouvera quelques renseignements permettant de se rendre compte de l'importance de la tempête, avec un court récit des principaux effets qu'elle a produits : ceux qui ont atteint Shanghaï méritent, comme de juste, une attention spéciale. En général, on peut dire que ce typhon est celui qui a commis le plus de dégâts dans notre ville, à tout le moins depuis le mois de juillet 1879; mais, considéré en lui-même, il doit être classé, comme nous l'avons déjà dit, parmi les typhons moyens [1]. Ces deux points, qui n'ont rien de contradictoire, sont nettement affirmés par les rapports des gardiens des phares, pour la plupart anciens navigateurs habitués à la tourmente. De Gutzlaff, on déclare le typhon « plus fort » que celui qui fut éprouvé à Shanghaï en 1905; de Tongting il est décrit comme une « tempête exceptionnellement violente »; du reste, tous les résidents ayant passé quelques années

[1] Il est clair, par exemple, que les désastres causés à Shanghai, surtout dans la petite batellerie, sont bien inférieurs comme intensité mécanique aux sinistres maintes fois relatés dans les rapports venus des Philippines et de l'Annam. Ainsi, d'après le récit d'un témoin oculaire, le centre qui passa sur Hué en 1914 arracha de leurs assises deux sections du grand pont et les emporta dans la rivière, l'une en amont, l'autre en aval : rien de pareil n'a menacé le pont tubulaire de « Soochow Creek » en juillet 1915.

à Shanghaï savent bien qu'ils n'ont jamais assisté à tant de naufrages et tant de dégâts. D'autre part, les marins ayant l'expérience de la côte s'accordent à dire qu'ils ont vu de pires coups de vent : celui du phare de Pei-yu-shan, récemment arrivé de Breaker, affirme que «rien n'en fait un typhon remarquable»; ceux du bateau-feu de Tong-cha, «qu'en somme ce fut un typhon ordinaire»; à bord du *Yun-nan* et du *Hsin-Ningshao*, on note des rafales terribles que l'on évalue d'une force de 11 à 12; mais la manœuvre, pénible sans doute, ne fait courir aucun vrai danger. Le vapeur *Yung-hsin* fut mis à la côte à Tsong-ming, mais à la force du vent se joignait la difficulté d'évoluer, en pleine tempête, dans les courants irréguliers et parmi les bas fonds de l'estuaire du Yang-tse-kiang. Enfin le gardien de l'île Saddle du Nord se rappelle que la tempête qu'il «essuya il y a dix ans à Pei-yu-shan était d'une bien plus grande intensité».

Voici maintenant les heures auxquelles les rafales vraiment violentes commencèrent à se faire sentir :

Île Elgar : le 27 à 4 h 30 du soir (force 10, de minuit à 6 h du matin le 28).

Tong-cha : le 27 à 7 h du soir (force 12, le 28, 6 h du matin, maximum à 6 h. 30).

Zi-ka-wei : vive rafale, le 27 à 8 h 40 du soir; première bouffée d'ouragan, la même nuit, à 11 h 20.

Zô-sè : la brise, qui était faible encore le matin du 27, se prit à souffler grand frais à 2 h de l'après-midi. Le vent avait culé au N E à 8 h du soir : c'est sans doute peu après que commencèrent les grandes rafales, probablement entre 9 h et 10 h.

Les navires, entre le canal de Formose et Wen-tcheou, n'eurent jamais de très grands vents jusqu'au moment de prendre refuge à Port Bullock. Dans le Chusan, le *Hsin-Ningshao* ne note le coup de vent que le 28 à minuit, la force 12 fut atteinte le 28 à 8 h du matin : le *Hsin-Peking* était près de lui. Sur le N de la mer Jaune, le *Yunnan* eut ses premières grosses rafales le 28 à minuit, par lat. 36° 20, long. 122° 30' : le vent alla en croissant; et le 29, de 6 h à 10 h, il sévit avec une violence terrible. Citons, pour finir, les deux caps du promontoire du Chan-toung.

Cap S E (lat. 36° 54' long. 122° 32') : le vent prend la force 8 le 29 à 6 h du matin, neuf heures avant le minimum : il atteint la force 11 à midi et 12 (du S) à 3 h de l'après-midi.

Cap N E (lat. 37° 24', long. 122° 42') : la force 8 dut débuter vers 7 h du

matin : à 9 h, on enregistre du 10 qui dura jusqu'au passage du centre, 11 heures après le début du coup de vent.

En prenant la moyenne des intervalles écoulés entre le lever de la brise violente et l'heure du minimum, aux stations ci-dessus mentionnées, en y joignant les observations de *Pei-yu-shan*, *Steep*, *Saddle du Nord*, *Gutzlaff* et *Shaweishan*, on trouve que la partie violente du cyclone, du moins dans la portion antérieure, avait approximativement 260 km de rayon : malgré les imperfections inévitables de ces sortes de mesures, on peut donc dire que la zone ou le cercle dangereux du typhon couvrait un cercle de 520 km de diamètre.

H. **Effets.** — Il nous reste à jeter un coup d'œil rapide sur les effets produits en cours de route, pour apprécier ce que peut faire un *typhon moyen*.

Pei-yu-shan — Le gardien parle de rafales terribles «terrific», et il note la force 11 de l'échelle Beaufort. Il ajoute une remarque fort intéressante au point de vue théorique, et qui mérite à ce titre de retenir notre attention. Cet observateur, homme de mer qui s'y connaît en tempêtes, et qui a manifestement suivi cette dernière avec grand soin, déclare que, le 22 à 10 h du soir, un calme se produisit soudain et se prolongea durant 7 minutes. On pouvait croire au calme central; mais brusquement, «chose étrange à dire», l'ouragan reprit avec une violence terrible, en soufflant *de la même direction* (N N E). Et de fait, le centre était encore à plus de 50 milles au S E, le minimum n'eut lieu que 3 heures plus tard. L'observation est fort bien faite et précise; il est intéressant de lui chercher une explication : voici celle que nous nous permettons de proposer.

Un typhon bien constitué peut se diviser en plusieurs zones, et le R. P. Algué, en tête de son ouvrage sur les tempêtes, en a donné une image résumant les données d'un grand nombre de cas. Le diagramme ci-dessous, purement théorique, en donne l'idée qui nous suffit pour notre but. Dans la zone B, ou B′ et au delà, la baisse barométrique existe, mais lente, et la marée diurne persiste en s'effaçant toutefois graduellement; le gradient est modéré, la brise peut être fraîche ou forte, mais sans violence. Arrive un point, A ou A′, où le mouvement s'accentue, parfois très brusquement, on entre dans la zone dangereuse, le noyau ou le cœur du typhon : là commence la vraie tempête : nous étions à sa frontière, le 27 juillet vers 11 h 30 du soir. On peut se représenter qu'à partir de là, entre A et A′, l'air en circulation forme un disque, un cylindre sans parois rigides, bien entendu, mais formant corps et possédant un certain degré d'élasticité et de résistance à la déformation. Quand il vient se heurter à une chaîne de montagnes lui barrant la route, comme à Formose, sa partie antérieure, libre jusque-là sur la surface unie de la mer, doit éprouver une compression dont le contre-coup se communiquera de proche en proche jusqu'à une certaine distance de la ligne de barrage,

par un effet analogue au ressac qui rend la mer dure et hachée près des côtes à pic assaillies du large par des lames de fond. De là des retours en arrière, des interférences et deux effets principaux à prévoir : l'un, une hausse rapide et plus ou moins accentuée de la pression; l'autre, une accalmie, toujours de courte durée, au sein de l'ouragan, qui reprend ensuite avec toute sa force, avec la même direction : cela doit se produire dans le voisinage des côtes, mais non plus au loin, en plein océan; l'effet est plus ou moins sensible d'après l'inclinaison de la trajectoire par rapport à la ligne des côtes, le maximum se produisant quand elles se coupent à angle droit.

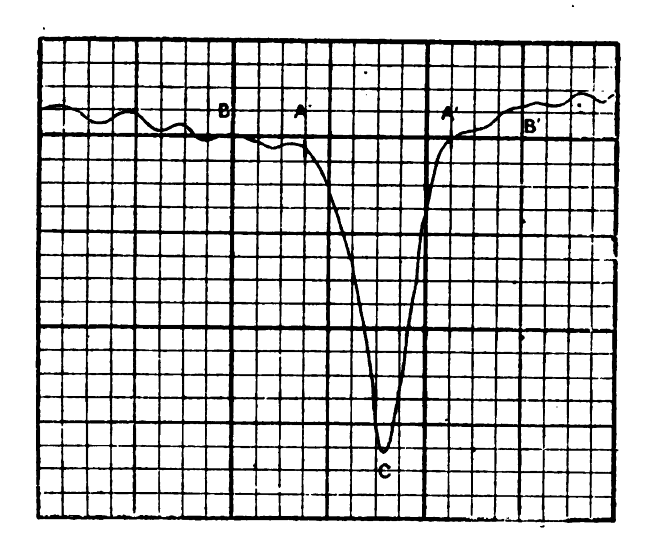


Fig. 22.

On pourrait trouver là l'explication d'un phénomène, rarement observé, faute d'enregistreurs à tracé continu. Nous voulons parler d'une hausse barométrique, d'une sorte de *dent* relevée dans un diagramme du croiseur *Descartes*, vague solitaire, que nous avons proposé, en 1901, d'appeler le *pli du typhon*. Le contre-coup éprouvé par un cylindre cyclonique se heurtant aux hauteurs dominant la baie de Sam-sah, où le croiseur était mouillé, rendrait compte des deux courtes vagues de hausse, la première plus forte, la seconde plus amortie, que l'on distingue fort bien dans le diagramme ci-joint, reproduction de celui du navire français : chaque ondulation dura environ 10 minutes, et l'aspect de la courbe donne bien l'idée du phénomène d'interférences dont nous avons parlé plus haut. On remarquera que l'irrégularité correspond précisément au

commencement de la zone violente A-A′ de la figure théorique tracée plus haut.

Le même effet se produisit-il à Pei-yu-shan? On ne saurait le dire avec certitude, car il est manifeste que l'enregistreur du phare est loin

Barogramme du croiseur Descartes.

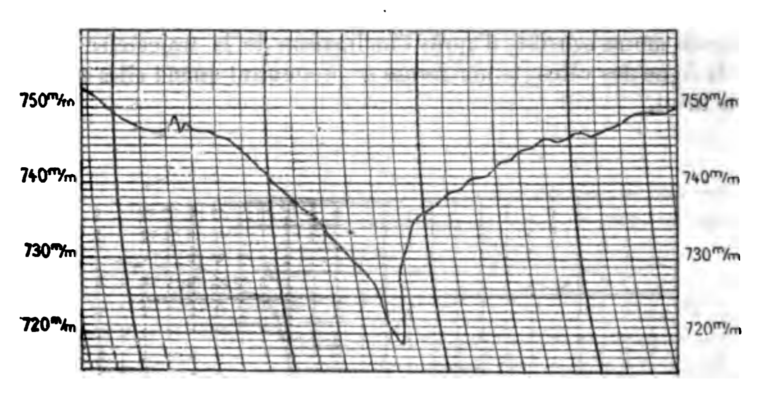


Fig. 23.

d'avoir la même délicatesse que celui du croiseur (voir figure 24), comme on le voit par la baisse et la hausse en échelons : les accidents marqués à 6 h et 8 h indiquent simplement la paresse de la plume de l'instrument.

Barogramme du Phare de Pei-yu-shan.

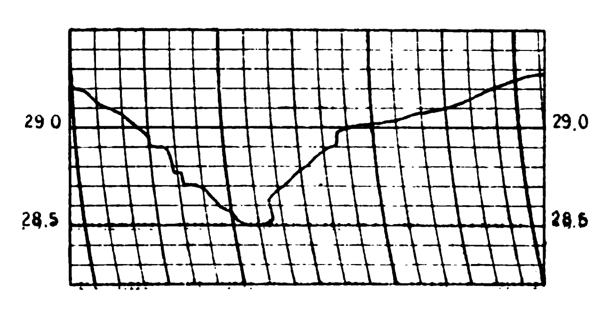


Fig. 24.

Le fait de quelques instants de calme se produisit-il à Sam-sah? Nous ne saurions le dire : l'observateur non averti a pu n'y pas faire attention. La remarque correspondant à l'époque du crochet dit : «Bouffées brûlantes du N, précédant un grain (de N à E) qui apporte une pluie modérée»: puis le vent sauta au NW, 14 h avant le minimum. Y eut-il une accalmie entre les rafales de N et le grain ? c'est possible, rien ne le

prouve dans le rapport, mais rien n'y contredit, et le récit précis et circonstancié du gardien du phare joint à celui de l'officier de quart est assurément d'un grand intérêt, au point de vue théorique. La question a même son importance pratique, car ce fait bien établi pourrait mettre en éveil l'attention du navigateur et lui éviter les fâcheuses surprises d'une manœuvre trop hâtive pour se préparer à la renverse du vent. Il pourrait aussi lui fournir une indication utile en montrant que le centre marche à peu près normalement à la côte, car théoriquement la hausse et le calme adventices ne devraient pas se produire si le cyclone courait parallèlement ou très obliquement par rapport à la chaîne dominant le rivage. Rappelons enfin que le signe ne doit valoir que très près de la côte, car le ressac atmosphérique, comme on l'a dit, ne saurait se propager très loin : le *Descartes* était au mouillage dans une baie, et Pei-yu-shan n'est guère qu'à 35 milles (65 kilomètres) des hautes collines du Tché-kiang.

Île Steep. — *Lo-ka.* — *Tong-ting, etc.* — La remarque la plus générale et la plus intéressante, c'est que les embruns lancés par la crête des vagues et balayés par la tourmente enveloppèrent et couvrirent tous ces îlots en brûlant et stérilisant la végétation. Ici une toiture est emportée et obstrue un passage, là les vagues creusent la terre et descellent même des roches à 80 et 100 pieds de hauteur; à Tong-cha, la mer est en ébullition : jeux de la nature habituels aux typhons.

Lu-kia-pang. — L'abri des thermomètres est arraché, par bonheur sans bris d'instruments; les tuiles de la toiture volent, le plomb du faîte est arraché ou tordu; le mur d'enceinte, peu soigneusement maçonné du reste, est partiellement renversé dans sa partie Ouest, face au vent.

Zô-sé. — Peu de dommages aux constructions; voici la vitesse du vent à l'époque du maximum de la tourmente d'après l'observation téléphonique de l'anémomètre Robinson. L'instrument qui enregistrait jadis sur le tableau du grand météorographe Secchi a été construit pour inscrire, à chaque tour, 10 mètres de chemin parcourus par le vent. Lors du plus fort de l'intensité, on compta qu'il donnait 50 tours en 15 secondes : c'est 200 tours ou 2000 mètres à la minute, 120 kilomètres à l'heure ou 33 mètres par seconde. Le rapport ajoute que les dégâts causés parmi les arbres de la colline sont hors de proportion avec ce qu'on y avait vu depuis quinze ans que l'observatoire existe, et même avec les récits de ce qui s'y était produit depuis vingt ans. Les rafales durent approcher de 40 mètres à la seconde.

Zi-ka-wei. — L'anémomètre de direction (système Beckley) a été endommagé au fort de la tempête, à 5 h 10 du matin, quelques ailettes d'un des moulinets verticaux pendant le long de l'axe, puis, toutes les ailettes ayant été emportées, l'instrument a repris sa marche normale avec un seul moulinet. Fort heureusement l'enregistrement mécanique de



la vitesse a fonctionné régulièrement. Voici les vitesses marquées, le 28, au maximum de l'intensité :

5 h à 6 h : 108 km à l'heure (30 m par seconde).
6 h à 7 h : 108 — 30 —
7 h à 8 h : 112 — 31 —
8 h à 9 h : 101 — 28 —

En somme, 429 kilomètres de chemin parcourus en 4 heures. Les rafales, durant de courts intervalles, ont donné plus de vitesse, bien entendu : le chiffre 35 m par seconde ne semble pas exagéré. L'évaluation la plus caractéristique de la violence des rafales nous est fournie par le fléchissement des tiges des croix qui couronnent les flèches de l'église de Zi-ka-wei. Vers 5 h 15 elles furent courbées, dans la direction du W S W, celle du Nord d'environ 30°, celle du S d'environ 60° à partir de la verticale : elles font sensiblement face à l'E. Le dernier coup dut être donné vers 7 h 20 m.

Shanghaï. — En ce qui concerne les dégâts éprouvés à Shanghaï, ceux qui habitent notre port depuis de longues années trouveront sans doute, comme ceux qui ont pu visiter le Bund, de Tong-ka-dou au Pont du Jardin public, qu'ils n'y avaient jamais vu pareille destruction. Tous les journaux, chinois ou étrangers, ont fait de la situation de copieux récits : nous nous contenterons d'y glaner quelques détails. Inutile de dire les envolées de tuiles, retombant en ondées, les murs renversés, les arbres arrachés sans nombre, l'écroulement de nombreuses maisons construites à la chinoise, etc. Un «reporter» comparait notre bonne ville de Shanghaï à une cité du théâtre de la guerre «après un bombardement mineur» : sans doute, l'écrivain ne venait ni des Flandres, ni de l'Argonne, mais il est vrai que les «Concessions modèles» offraient un spectacle lamentable avec leurs toits déchiquetés et leurs routes jonchées d'arbres; le vrai désastre s'abattit principalement sur la petite batellerie qui, outre le naufrage de nombreux *sampans*, eut un nombre considérable de morts à déplorer.

Le vapeur *Tong-hong* (1314 tonnes), en réparation de machines, fut arraché de sa bouée et précipité sur le rivage, le long du Jardin public où il emprisonna ou écrasa des allèges, des jonques et un groupe de petits remorqueurs. Par bonheur, la berge boueuse en pente douce l'arrêta à temps et l'empêcha de se briser contre le quai : la nuit suivante, on put le remettre à flot. Non loin de là gisaient pêle-mêle avec les sampans, meurtries ou éventrées, de nombreuses unités de la flotte des canots à vapeur, et des voiliers du Shanghaï Yacht Club, sur la plage de vase revêtue d'une croûte informe de débris de toute sorte et de balles de coton. Des piétons furent dit-on, emportés à la rivière, et un propriétaire d'automobile raconte qu'en débouchant de Nanking Road sur le Bund, il dut mettre en troisième vitesse pour faire du six à l'heure, et encore il sentait son avant parfois soulevé du sol. Les compagnies élec-

triques eurent un travail immense à débrouiller leurs fils et à ramasser leurs poteaux : on remarqua toutefois la belle résistance des poteaux en ciment armé inaugurés par la Compagnie française. Plusieurs districts furent inondés, et le champ de courses, le soir du 29, eût pu donner aux curieux le spectacle extraordinaire de régates en pleins champs.

Wou-song et bouche du fleuve Bleu. — La fureur du typhon ne fut pas moins funeste qu'à Shanghaï, sur tout le cours du Hoang-pou : les pertes matérielles de la flotte locale y durent même être plus considérables, surtout à Wou-song à cause du plus fort tonnage des bâtiments naufragés. Un représentant de la maison Wheelock nous dit avoir compté 26 jonques

Chin-haï.

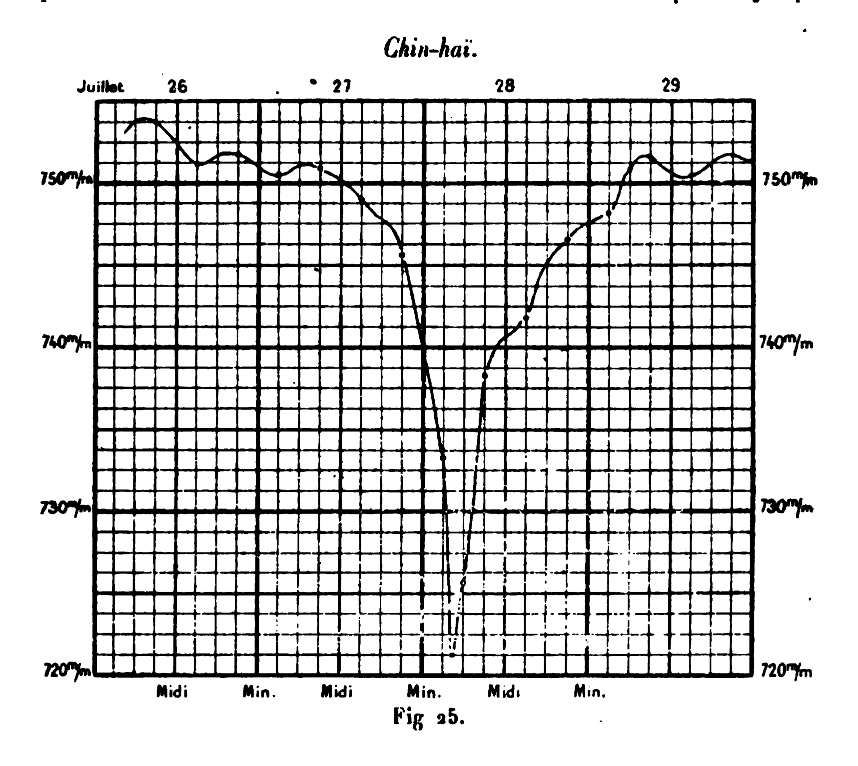


Fig 25.

jetées à la côte, et pour la plupart éventrées, entre le Woosung Creek et la maison du capitaine de port, c'est-à-dire sur une longueur d'environ 1800 mètres : par là on peut juger du reste. Les établissements à terre, spécialement ceux de la Compagnie du chemin de fer de Shanghaï à Nan-king, furent aussi gravement endommagés. La perte du vapeur *Yong-hsin* est la plus considérable que nous ayons à enregistrer dans ces parages, et même dans toute la région visitée par le typhon. Il se rendait à Shanghaï, venant de Ning-po, chargé d'environ 600 passagers, Chinois presque exclusivement. Saisi par l'ouragan et les dangereux courants du bas Yang-tsé, entouré de nombreux bancs de sable, il ne put, malgré la

bravoure de son capitaine et de son état-major, faire les manœuvres nécessaires, et fut jeté à la côte sur l'île de Tsong-ming : la presse a parlé de 200 cadavres retrouvés dans le voisinage : si le chiffre est exact, il est à craindre qu'il n'y ait 230 à 250 morts à déplorer. Près de Wou-song, on travaillait depuis quelque temps à relever le vapeur *Hsin Tai* coulé auparavant dans un abordage; le passage du typhon le mit dans un tel état, que les opérations de sauvetage durent être abandonnées définitivement. D'autres navires, le *Kiang-tsen*, le *Hsin Peking*, le *Tuckwo*, etc., eurent à soutenir une lutte terrible contre la tempête, mais purent s'en tirer sans grave accident.

Tchen-kiang. — Le 28, vers midi, se leva une furieuse tempête. A ce moment, quantité d'accidents se produisirent sur le frontage de la rivière, de nombreuses barques furent jetées et broyées contre le quai. Nombre de poteaux du télégraphe, du téléphone et de la lumière électrique furent jetés à terre. La jetée appartenant au Conseil municipal fut arrachée sur une longueur de 200 pieds; celle de MM. Jardine et Cie eut aussi à souffrir ainsi que celle des Douanes; les deux appontements des canots à vapeur ont été pratiquement emportés. Le dommage dépassera sans doute plusieurs milliers de taëls, etc.

Dans le Nord. — Comme nous l'avons dit, après son voyage de deux jours à travers nos provinces maritimes, le typhon n'avait pas perdu toute sa force. Dans la vallée même du Soungari, la tempête est annoncée comme «indescriptible». Le fonctionnement du chemin de fer transsibérien en fut même obstrué grâce aux tempêtes et aux inondations : les trains furent arrêtés pendant quatre jours. Ces trains étaient attendus à Moscou vers la mi-août : n'est-il pas piquant d'apprendre qu'un typhon de tout là-bas, dans l'Extrême-Orient, ait pu avoir indirectement un écho dans les terribles luttes engagées sur le front oriental de la grande guerre européenne.

APPENDICE IV.

OPINION DU R. P. M. DECHEVERENS SUR LA LOI DE M. GUILBERT.

La dépression se dirige vers les régions de moindre résistance constituée par des aires où les vents sont proportionnellement trop faibles et surtout par des vents divergents, c'est-à-dire qui fuient la dépression.

C'est l'une des plus intéressantes règles de la Nouvelle Méthode et aussi l'une de celles qui sont de plus fréquente application.

Par le fait même que les dépressions se trouvent naturellement emportées par l'atmosphère dans son mouvement d'Occident en Orient, entre les tropiques et la région polaire, elles se déplacent à la surface du globe sans qu'il soit besoin de chercher autrement devant elles des zones de moindre résistance qui les attireraient ainsi vers l'E ou le N E. Il ne s'agit donc pas ici d'expliquer ce mouvement normal, mais bien certains écarts que les dépressions, venues de l'Atlantique, font d'un côté ou de l'autre quand elles abordent notre continent, ou encore les accélérations ou les retardements qu'elles présentent quelquefois sur leur trajectoire normale.

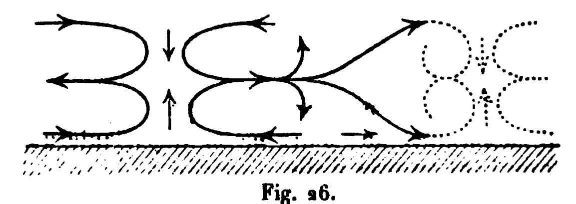


Fig. 26.

La condition favorable à un mouvement anormal d'une dépression consisterait dans l'existence, aux environs, d'une basse pression moins importante, ou d'une simple diminution de la pression, quelque faible qu'elle soit, sur les confins d'une aire à pression élevée. Sur ces points, en effet, les courants de surface montrent déjà une tendance à se porter plus ou moins directement vers le centre de cette région affaiblie et à paraître, par suite, divergents relativement à la dépression qui s'approche, sans que pour cela ils aient avec elle, tout d'abord, la moindre connexion. Mais ils vont en avoir une.

Le schéma ci-dessous (fig. 26) aidera à saisir ce qui va se passer. Nous supposons la dépression principale en pleine vie; par conséquent, les

courants de sortie (abstraction faite de la giration), dans la couche moyenne aux deux tourbillonnements conjugués, ont une grande vitesse surtout au côté oriental où ces courants sont de même sens avec le milieu et où l'on observe plus ordinairement les phénomènes en question.

Cette grande vitesse de masses d'air considérables les peut entraîner facilement au delà de la limite où normalement elles effectueraient leur retour par le bas et par le haut vers le centre. Pendant donc qu'une partie, les moins rapides, se replient et prennent effectivement la voie de retour, les autres, projetées plus avant, mais ne pouvant malgré tout se soustraire à l'attraction d'arrière, se bifurquent bientôt, les unes descendant, les autres montant très obliquement, pour aller à une certaine distance se constituer en deux immenses volutes, ascendante en dessous, descendante en dessus, comme pour se réunir de nouveau et revenir à leur point de départ dans la couche moyenne. Mais ce chemin leur est naturellement fermé, ce qui les oblige à se replier encore et à achever l'évolution commencée pour se constituer en un nouveau tourbillon.

Le vent divergent (au sens de la Méthode) qui existait préalablement sur cette même région, s'il n'y faut pas voir simplement les premières bouffées d'air échappées de la couche moyenne et détachées en avant sur une région inactive, a dû favoriser l'extension de la dépression, ou sa segmentation de ce côté-là [1].

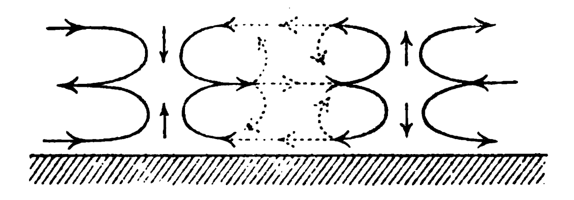


Fig. 27.

Le schéma, d'autre part, montre encore par quel mécanisme une dépression peut en absorber une autre moins importante qui se rencontrerait sur sa trajectoire ou près d'elle.

[1] La fig. 27 a été ajoutée pour montrer la différence du cas où la loi s'applique à une dépression avec un anticyclone à quelque distance.

DÉFINITION

DES PRINCIPAUX TERMES MÉTÉOROLOGIQUES

FIGURANT DANS L'OUVRAGE.

Alizés. — Vents réguliers, soufflant entre les tropiques (environ du 28° N au 28° S) et dirigés obliquement vers l'équateur, avec directions respectives du N E et du S E. (Voir p. 13.)

Anticyclone. — Région de hautes pressions ou mieux : perturbation de l'équilibre atmosphérique par une augmentation progressive de la densité de l'air vers certaines régions de la surface du globe.

Les vents descendent en spirale des régions anticycloniques de plus hautes pressions vers celles de pressions inférieures. Autour de l'anticyclone la direction générale des vents est conforme à la direction du mouvement des aiguilles d'une montre, pour l'hémisphère Nord; contraire à cette direction, pour l'hémisphère Sud. (Voir p. 21.)

Beaufort.

(ÉCHELLE DE L'AMIRAL BEAUFORT POUR ÉVALUER LA FORCE DU VENT.)

ÉCHELLE.	VITESSES ÉVALUÉES		PRESSIONS EN KILOGRAMMES PAR MÈTRE CARRÉ.
	EN MILLES À L'HEURE.	EN MÈTRES PAR SECONDE.	
0	Moins de 1	Moins de 0,3	Moins de... 0,011
1	1..... à 3	0,3.... à 1,5	0,011..... 0,281
2	4..... à 6	1,6.... à 3,3	0,281..... 1,361
3	7..... à 10	3,4.... à 5,4	1,361..... 3,645
4	11..... à 16	5,5.... à 8,0	3,645..... 8,000
5	17..... à 21	8,1.... à 10,7	8,000..... 14
6	22..... à 27	10,8.... à 13,8	14......... 24
7	28..... à 33	13,9.... à 17,1	24......... 37
8	34..... à 40	17,2.... à 20,7	37......... 54
9	41..... à 47	20,8.... à 24,4	54......... 74
10	48..... à 55	24,5.... à 28,4	74......... 100
11	56..... à 65	28,5.... à 33,5	100......... 140
12	Au-dessus de...... 65	33,6 et au-dessus.	Au-dessus de 140.

Nota. Nous avons admis, comme exprimant la pression exercée par un courant d'air sur une surface plane normale à sa direction, la formule

$$P = 0{,}125\ SV^2$$

où S est la surface d'action ; V, la vitesse du vent par seconde ; et P, la pression en kilogrammes par mètre carré.

Bourrasques ou Bourrasques continentales. — Tempêtes ayant surtout leur origine en dehors de la région tropicale, et surtout sur le continent. (Voir p. 24.)

Brises. — Vents de force modérée.

Brise de terre soufflant, la nuit, du rivage vers le large et due au refroidissement plus rapide de l'air sur terre que sur mer.

Brise de mer soufflant, le jour, du large vers le rivage et due au réchauffement de l'air sur terre, plus rapide que sur mer

L'air froid, dans les deux cas, se précipite vers les régions plus chaudes pour équilibrer le vide partiel produit par la moindre densité de l'air qui s'y trouve.

L'alternance des brises de terre s'observe à plus de 55 kilomètres des côtes.

En altitude on a constaté que cette alternance commence à être moins marquée vers 500 mètres de hauteur et qu'elle disparaît complètement entre 750 et 1000 mètres.

Brouillard, brume. — Il y a des brouillards et des brumes qui proviennent de nuages humides, de particules d'eau; mais il y a aussi des brouillards ou des brumes provenant de nuages secs de poussières solides, sable, fumée, etc.

Les termes brouillards et brumes ont été généralement employés dans cet ouvrage, conformément aux habitudes des marins, pour les nébulosités humides se produisant dans les basses régions de l'atmosphère par condensation de vapeur d'eau.

Contre-alizés. — Vents soufflant dans une direction opposée à celle des vents alizés. (Voir ce mot.)

Couronne. — Phénomène de diffraction autour du soleil ou de la lune, se produisant à travers une atmosphère contenant des particules d'eau ou de poussières. Les apparences sont autres que celles du halo. L'ouverture du cercle comprenant le phénomène ne dépasse guère 5°.

Dépression. — Région de basses pressions, ou mieux perturbation de l'équilibre atmosphérique, caractérisée par une diminution progressive de la densité de l'air vers certaines régions de la surface du globe. Elle a pour conséquence des mouvements tourbillonnaires du vent vers les points de lectures barométriques minimum, ainsi que la production de météores généralement explicables par la raréfaction de l'air dans les vastes étendues intéressées. Les vents se précipitent en spirale vers la partie centrale de la perturbation, avec une direction générale contraire à celle du mouvement des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère Nord, conforme à ce mouvement dans l'hémisphère Sud. (Voir p. 21 et 35.)

Dépression satellite ou secondaire. — Dépression de diamètre inférieur à celui de la dépression dite *principale* et qui se forme assez fréquemment vers le sud ou le nord de celle-ci quand, dans sa marche, elle rencontre un obstacle.

Entre la dépression satellite et la dépression principale, les vents sont faibles ou modérés et les brumes et les brouillards plus fréquents et plus denses. Dans les autres secteurs de la dépression satellite, il est ordinaire,

au contraire, que les vents soient violents et accompagnés de fortes pluies.

Les dépressions satellites ont une tendance à se former quand, sur les cartes météorologiques, les isobares commencent à prendre la forme de V ou de boucle en dessus ou en dessous d'une dépression déjà bien caractérisée.

On conseille d'examiner avec soin les directions des vents, les inflexions des isobares et les tendances barométriques, au Nord et surtout au Sud d'une grande dépression satellite (M. Rouch).

Gradient. — Grandeur géométrique ou numérique représentant l'allure de la variation entre deux grandeurs physiques.

Gradient barométrique. — Différence de pression atmosphérique mesurée sur une ligne perpendiculaire aux isobares entre deux points distants d'une longueur conventionnelle prise pour unité.

Pratiquement, la valeur du gradient (ou la pente) barométrique entre deux points s'obtient en divisant la différence barométrique (en millimètres de mercure) par la distance qui sépare les deux points considérés et en prenant pour unité de distance le degré géographique, équivalant à 111 kilomètres.

En d'autres termes, c'est le nombre de millimètres de mercure dont la pression baisse pour une distance perpendiculaire à l'isobare, de 1° géographique de 111 kilomètres (B. Brunhes).

Gradient thermométrique. — Différence des températures pour une distance, perpendiculaire à l'isotherme, de 1° géographique de 111 kilomètres.

Cette définition convient au gradient thermométrique de surface horizontale. Mais on s'intéresse plutôt au gradient thermométrique de hauteur selon la verticale : c'est alors la variation de température constatée entre deux points pris sur une verticale et distants de 1 kilomètre.

Le gradient est compté positivement quand la température diminue lorsqu'on s'élève en altitude. Il est négatif dans le cas contraire, c'est-à-dire quand se produit le phénomène de l'inversion de la température.

Halo. — Phénomène de réfraction à travers les cristaux de glace formant les nuages élevés (cirro-stratus).

Le plus commun des halos consiste dans un cercle lumineux de 22° d'ouverture, autour de la lune ou du soleil.

On en observe aussi fréquemment d'une ouverture de 46°. Ne pas confondre le halo avec la couronne. (Voir ce mot.)

Intumescence du typhon. — L'observation montre que, au pied de l'axe du mouvement tourbillonnaire, une sorte d'intumescence se produit à la surface de l'océan, correspondant à la région où l'air subit sa plus grande raréfaction. C'est une immense lentille d'eau, large parfois de plusieurs kilomètres, et dont la portion centrale peut se gonfler à 4 mètres de hauteur et plus dans les cyclones violents. Ce volume semble d'ailleurs constamment variable, comme sous l'action de puissants coups de pompe

qui se succéderaient irrégulièrement à intervalles de quelques minutes. La loi compliquée du phénomène dépend de l'action et de la réaction des divers éléments constitutifs d'un cyclone, comme aussi du déplacement même du météore, qui, régi par les variations de position et d'intensité, contribue à son tour partiellement à en modifier partiellement les conditions.

Inversion de la température. — Phénomène thermique consistant en ce que dans une région de l'atmosphère la température augmente lorsque l'on s'élève en altitude. (*Voir* Gradient thermométrique.)

Isobares. — Lignes d'égale pression atmosphérique, courbes réunissant sur une carte météorologique les positions relatant à une heure donnée même lecture barométrique.

Isothermes. — Lignes tracées de degré en degré, reliant les points où l'on a observé la même température.

Mousson. — 1° Vent saisonnier régnant sur l'océan Indien. 2° Par extension : vents saisonniers présentant des caractères analogues, c'est-à-dire convergeant vers les centres d'action continentaux dans la saison chaude, vers les centres d'action marins pendant la saison froide. (Voir p. 17.)

Perturbations atmosphériques. — Troubles dans l'équilibre de l'air atmosphérique. L'équilibre peut être troublé de deux manières, par excès ou par déficit, relativement à la pression normale de la saison. Dans les deux cas, il peut y avoir tempête. (Voir les mots Cyclone et Anticyclone.

Recul du vent. — Changement de direction en sens opposé au mouvement des aiguilles d'une montre. Le vent recule en passant du N E au N W en passant par le Nord.

Scud (Fracto-Cumulus, Fracto-Nimbus). — Nuées noirâtres en forme de lambeaux, fréquemment déchiquetés, ayant l'aspect d'immenses chauves-souris glissant sournoisement à quelques degrés au-dessus de l'horizon, parfois en files, en chapelets, dans la lumière affaiblie du matin ou du soir, souvent sur un ciel très pur.

Ces nuages se voient presque infailliblement parfois plusieurs journées avant le passage des typhons et précèdent ordinairement de longtemps toute baisse sensible du baromètre local.

Tendance barométrique. — Différence de lecture barométrique en un lieu entre deux observations distantes de trois heures de temps.

La considération de cette donnée s'introduit de plus en plus dans les stations météorologiques. Elle peut rendre de très grands services pour renseigner sur l'approche d'une dépression ou d'un cyclone

Typhons. — Tempêtes ayant surtout leur origine dans la région tropicale et plutôt durant les mois chauds.

Virage ou Virement (du vent). — Changement de direction en sens conforme au mouvement des aiguilles d'une montre. Le vent vire en passant du N à l'W par l'Est et le S.

IDENTIFICATION

DE QUELQUES NOMS GÉOGRAPHIQUES.

[Nous avons pris pour norme l'orthographe de la *Géographie de la Chine*, du P. L. Richard, S. J.]

Amoy...........	= Hia-men.
Bashées........	= Bashees, Bashi.
Cha-che........	= Shasi.
Chan-t'eou......	= Swatow, Swateou.
Cha-wei-chan....	= Shaweishan, Ché-chan.
Chan-tong.......	= Chantoung, Shantung.
Chang-hai.......	= Shanghai, Shanghaï.
Ché-chan........	= *Voir* Cha-wei-chan.
Chusan.........	= *Voir* Tcheou-chan.
Dalny..........	= Ta-lien-wan, Tairen, Dairen.
Fou-kien.......	= Fukien.
Fou-tcheou......	= Foochow, Fuchau.
Hia-men........	= *Voir* Amoy.
Heou-ki........	= Howki, Hou-ki.
Hoang-p'ou......	= Whangpoo.
Hokkaido.......	= Yéso.
Ing-k'eou........	= *Voir* Nieou-tchoang.
I-tch'ang.......	= Ichang.
Kieou-ki'ang.....	= Kiukiang.
Koang-tcheou-wan.	= Quoan-tcheou wan, Quan-chau-wan.
Lieou-Kieou.....	= Liu-Kiu, Ryu-Kyu, Loochoos.
Lou-Kia-pang....	= Lo-Ka-pang, Lu-kia-pang.
Méaco-sima......	= Meïaco-Shima.
Naha...........	= Nafa.
Nieou-tchoang....	= Niou-tchouang, Newchwang, Ingk'eou.
Ngan-hoei.......	= Anhwei, Anhui.
Ning-po........	= Ning-pouo.
Ordos..........	= Ortos, Ortous, Ho-t'ao, O-eul-taw-se.
Oshima.........	= Ooshima, Oojima.
Ouen-Tcheou.....	= Wenchow, Wen-chau.
Ou-song........	= Woo-sung, Wusung, Wousoung.
Pé-tchi-li.......	= Pechihli.
Pé-yu-chan......	= Peiyushan.
Soa-t'eou.......	= Swatow, Chan-t'eou.
Sou-tcheou......	= Soochow, Sou-tseu.
Tairen.........	= *Voir* Dalny.
Tchefou........	= Chefoo, Yen-t'ai.
Tcheou-chan.....	= Chusan, Tchousan.
Tch'ong-k'ing.....	= Tchongking, Chungking.
Tch'ong-ming.....	= Tsong-ming, Chungming.
Ts'ing-wang-tao..	= Chingwantao.
Zikawei........	= Siu-kia-hoei, Siccawei.

INDEX DES CARTES.

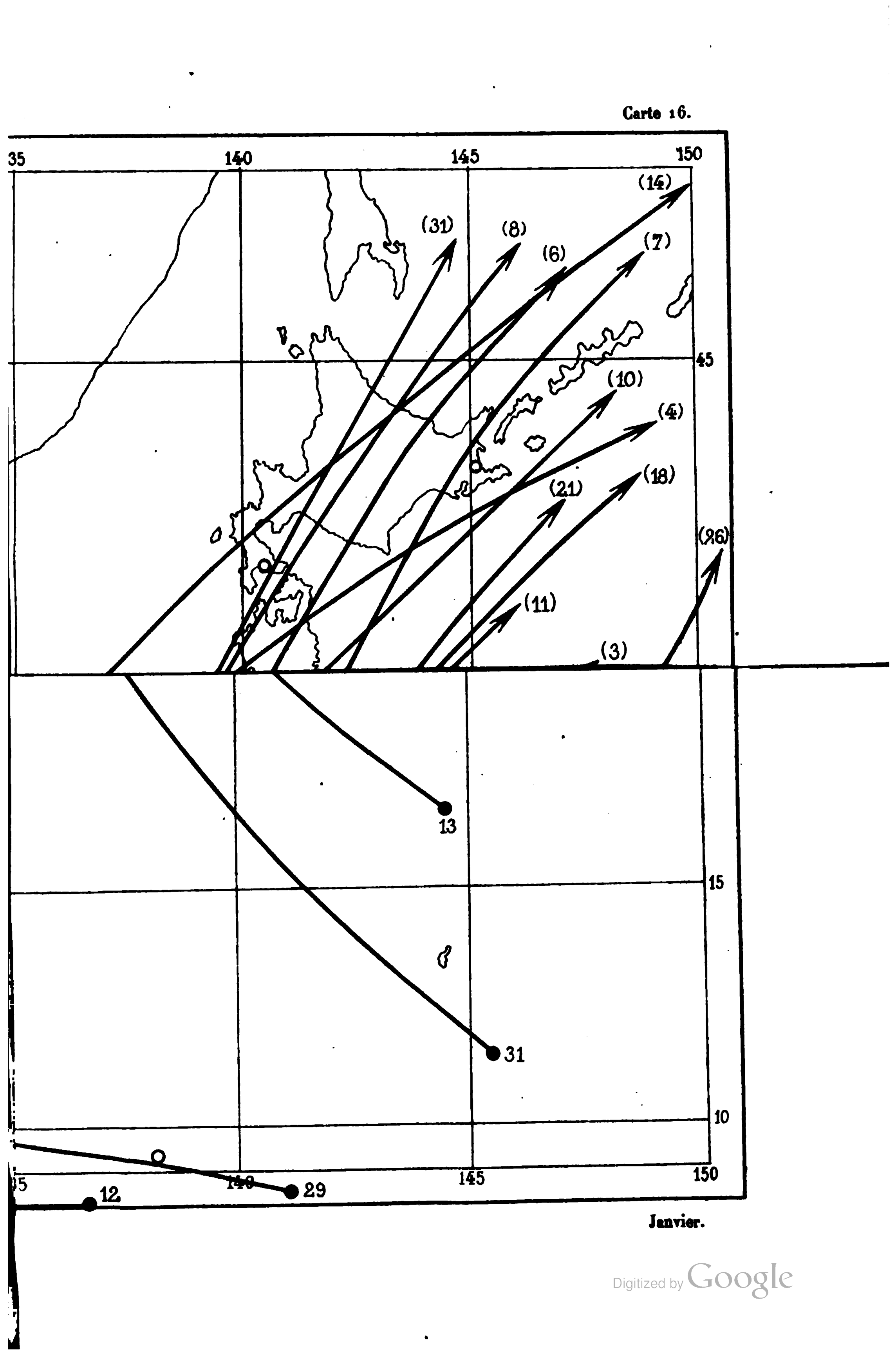
		Pages.
Carte 1.	— Réseau météorologique de la côte de Chine	28
Carte 2.	— Isobares pour octobre	28
Carte 3.	— Isobares pour novembre	28
Carte 4.	— Isobares pour décembre	28
Carte 5.	— Isobares pour janvier	28
Carte 6.	— Isobares pour février	28
Carte 7.	— Isobares pour mars	28
Carte 8.	— Trajectoires moyennes des tempêtes et des courants pendant l'hiver.	28
Carte 9.	— Isobares d'avril	128
Carte 10.	— Isobares de mai	128
Carte 11.	— Isobares de juin	128
Carte 12.	— Isobares de juillet	128
Carte 13.	— Isobares d'août	128
Carte 14.	— Isobares de septembre	128
Carte 15.	— Trajectoires moyennes des tempêtes et des courants pendant l'été..	128
Cartes 16 à 36.	— Trajectoires des typhons enregistrés de 1893 à 1918 en Extrême-Orient	292
Carte 37.	— Le typhon du 28 juillet 1915. (Le 28, 6 heures.)	292

INDEX DES FIGURES.

		Pages.
Figures 1, 2, 3. —	Circulation générale de l'atmosphère	13
Figure 4. —	Figuration du gradient	19
Figure 5. —	Barogramme relevé à bord du *Tonkin* le 7 octobre 1899	21
Figure 6. —	Pente barométrique de la Sibérie aux îles Kouriles en février	22
Figure 7. —	Tempête tournante	35
Figure 8. —	Variation annuelle du brouillard dans le canal de Formose	82
Figure 9. —	Variation annuelle du brouillard le long des côtes du Chan-tong et de la Corée	97
Figure 10. —	Variation annuelle du brouillard à l'embouchure du Yang-tse-kiang	97
Figure 11. —	Fréquence des dépressions en Extrême-Orient	113
Figure 12. —	Fréquence des dépressions et des brouillards. (Groupe A.)	115
Figure 13. —	Fréquence des dépressions et des brouillards. (Groupe B.)	115
Figure 14. —	Fréquence des dépressions et des brouillards. (Groupe C.)	116
Figure 15. —	Fréquence des dépressions et des brouillards. (Groupe D.)	116
Figure 16. —	Fréquence des coups de vent des Kouriles	199
Figure 17. —	Typhon du 28 juillet 1915. – Valeur de la pression d'après la distance au centre	259
Figure 18. —	Typhon du 28 juillet 1915. – Barogramme	261
Figure 19. —	Typhon du 28 juillet 1915 à Zô-sè	261
Figure 20. —	Typhon du 28 juillet 1915 à Lu-kia-pang	261
Figure 21. —	Coupe verticale d'un cyclone théorique	265
Figure 22. —	Diagramme théorique des pressions au passage d'un cyclone	277
Figure 23. —	Typhon du 28 juillet 1915. – Barogramme du croiseur *Descartes*	278
Figure 24. —	Typhon du 28 juillet 1915. – Barogramme du phare de Pei-yu-shan	278
Figure 25. —	Typhon du 28 juillet 1915. – Barogramme	281
Figure 26. —	Schéma des courants atmosphériques dans une dépression	283
Figure 27. —	Schéma des courants atmosphériques dans une dépression	284

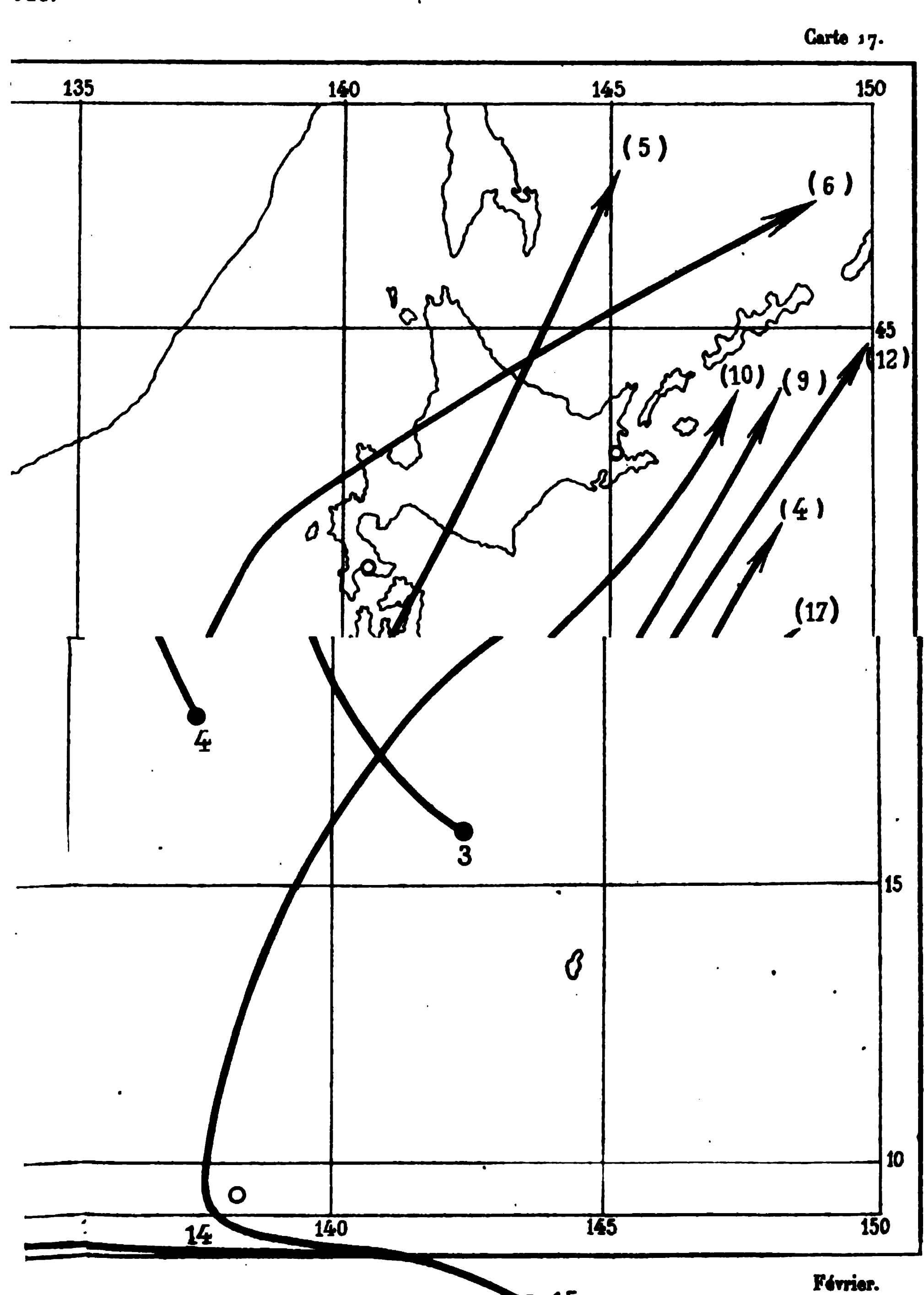
1191

Carte 16.



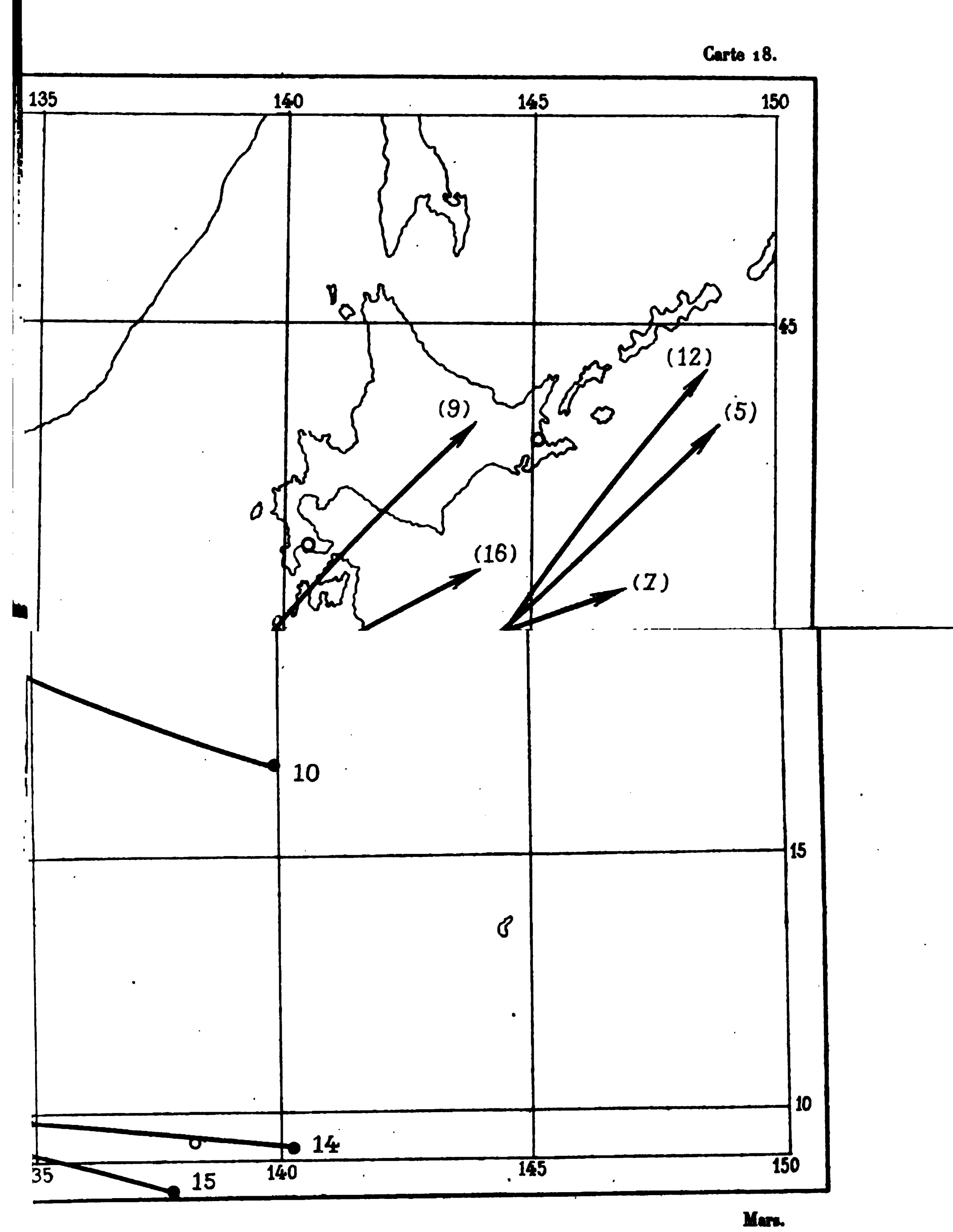
Janvier.

Carte 17.



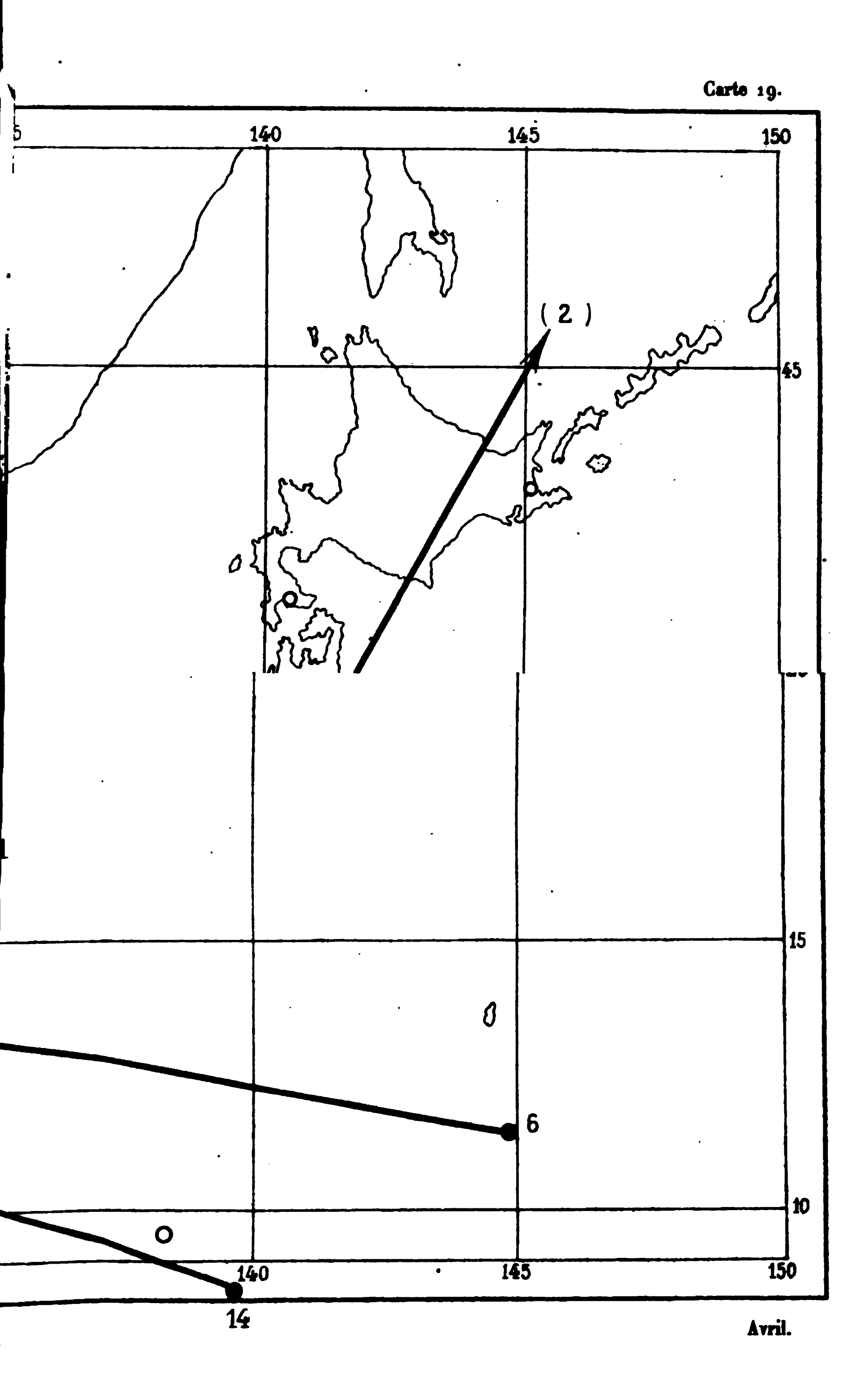
Février.

Carte 18.



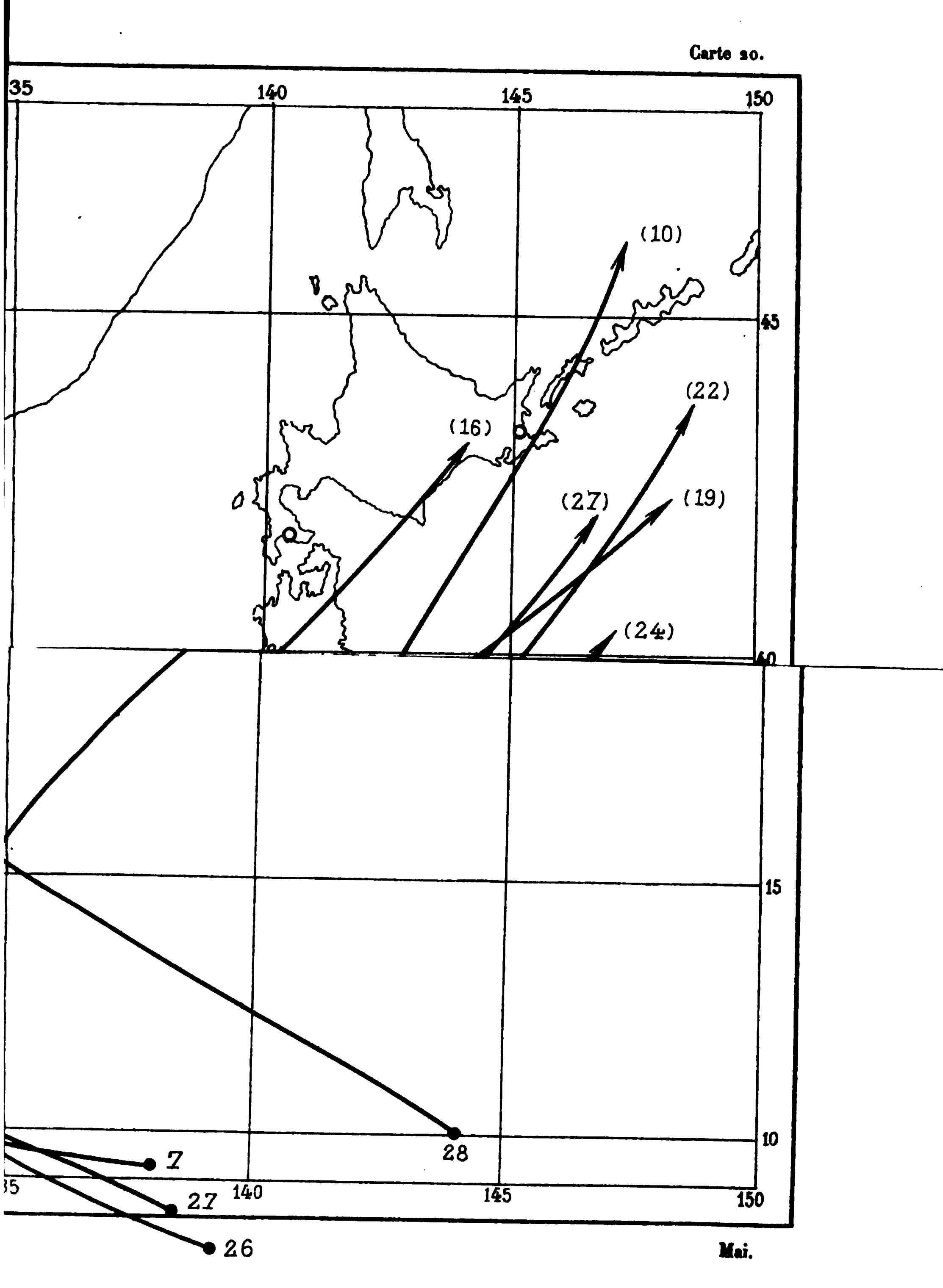
Mars.

Carte 19.



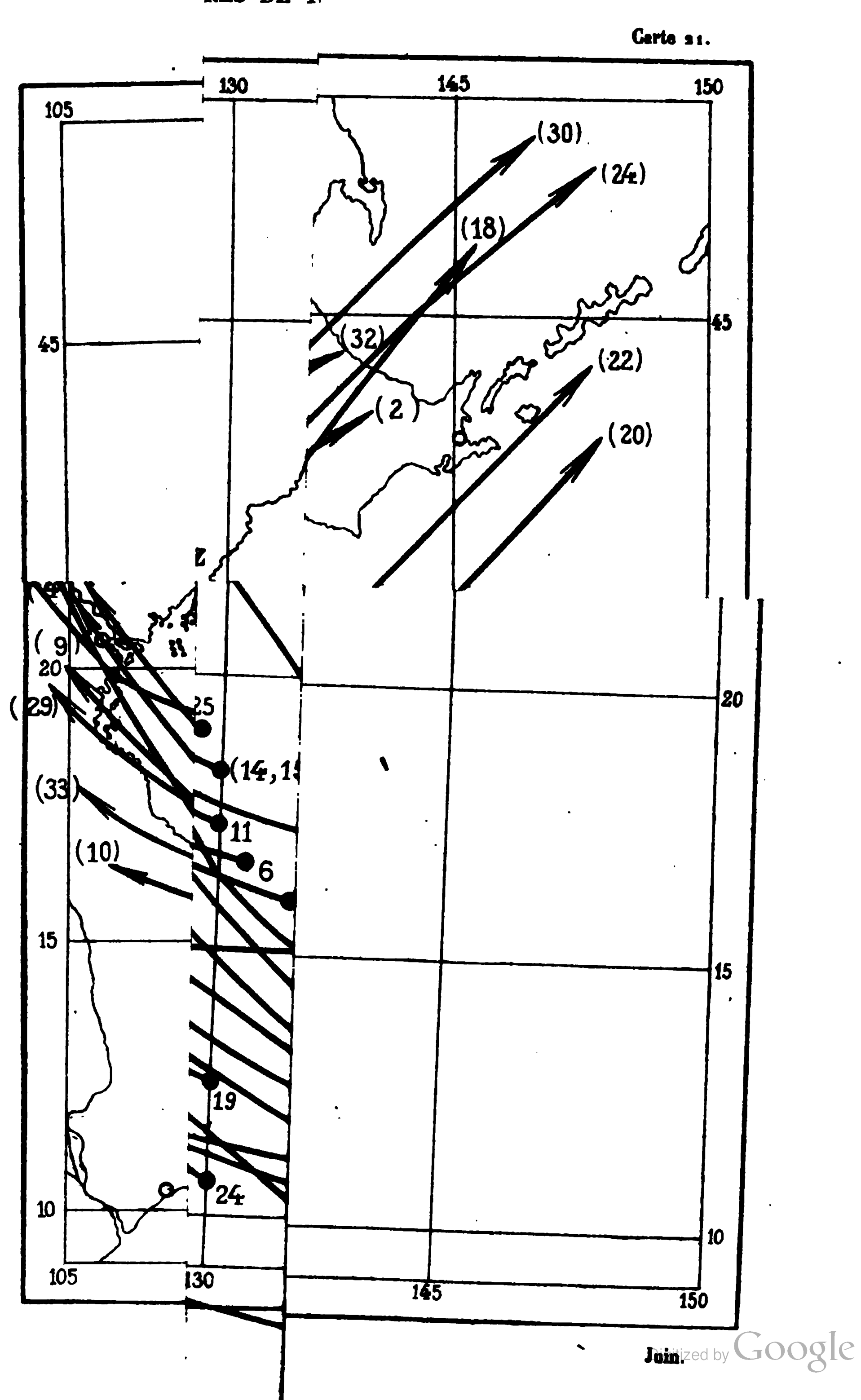
Avril.

Carte 20.



Mai.

Carte 21.



Juin.

Carte 22.

5 140 145 150

(12)

(10)

45

(20)

(7)

15

15

20

18

16

7

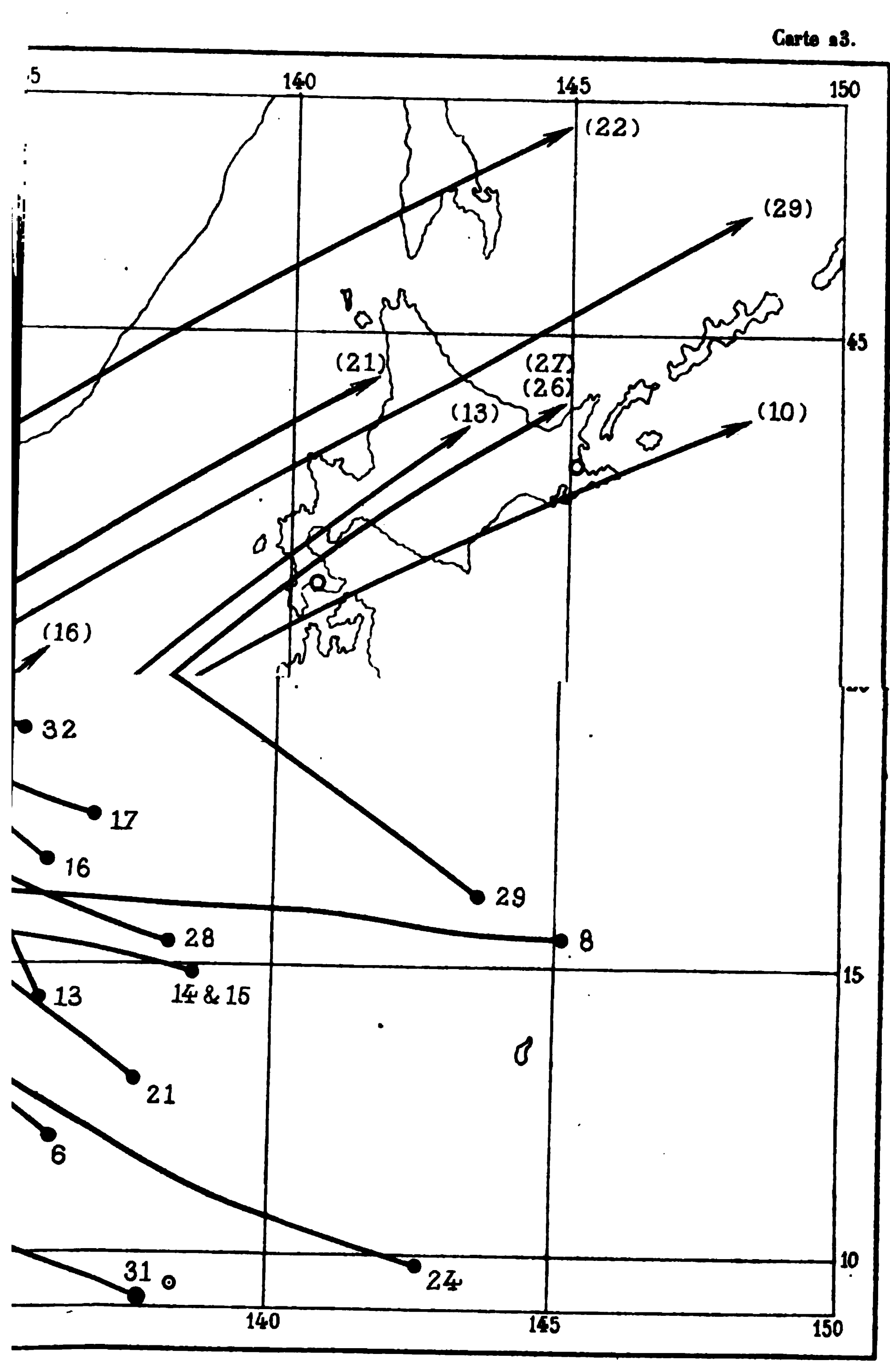
10

17

140 145 150

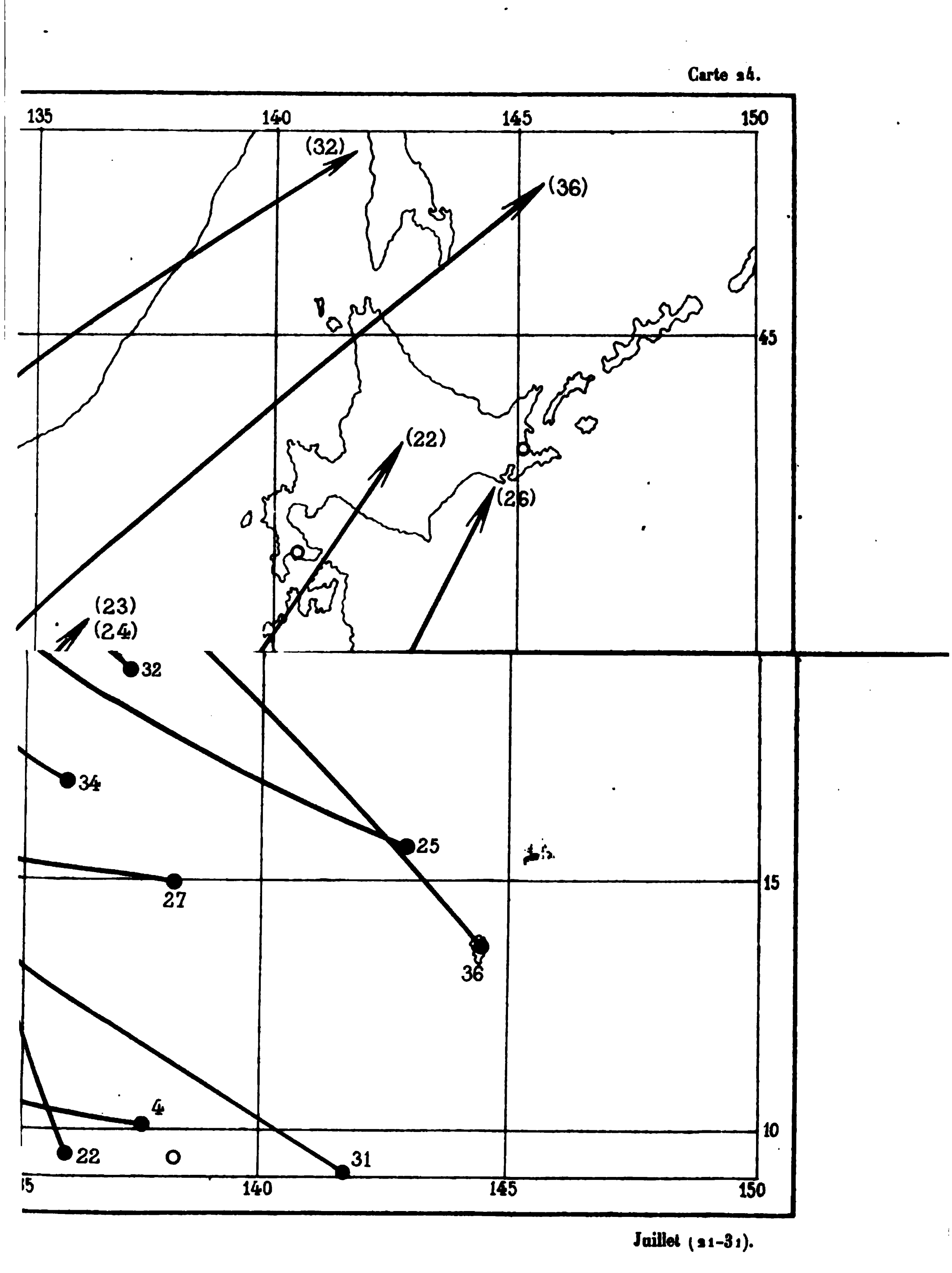
Juillet (1-10).

Carte 23.



Juillet (11-20).

Carte 24.



Juillet (21-31).



135 140 145 150

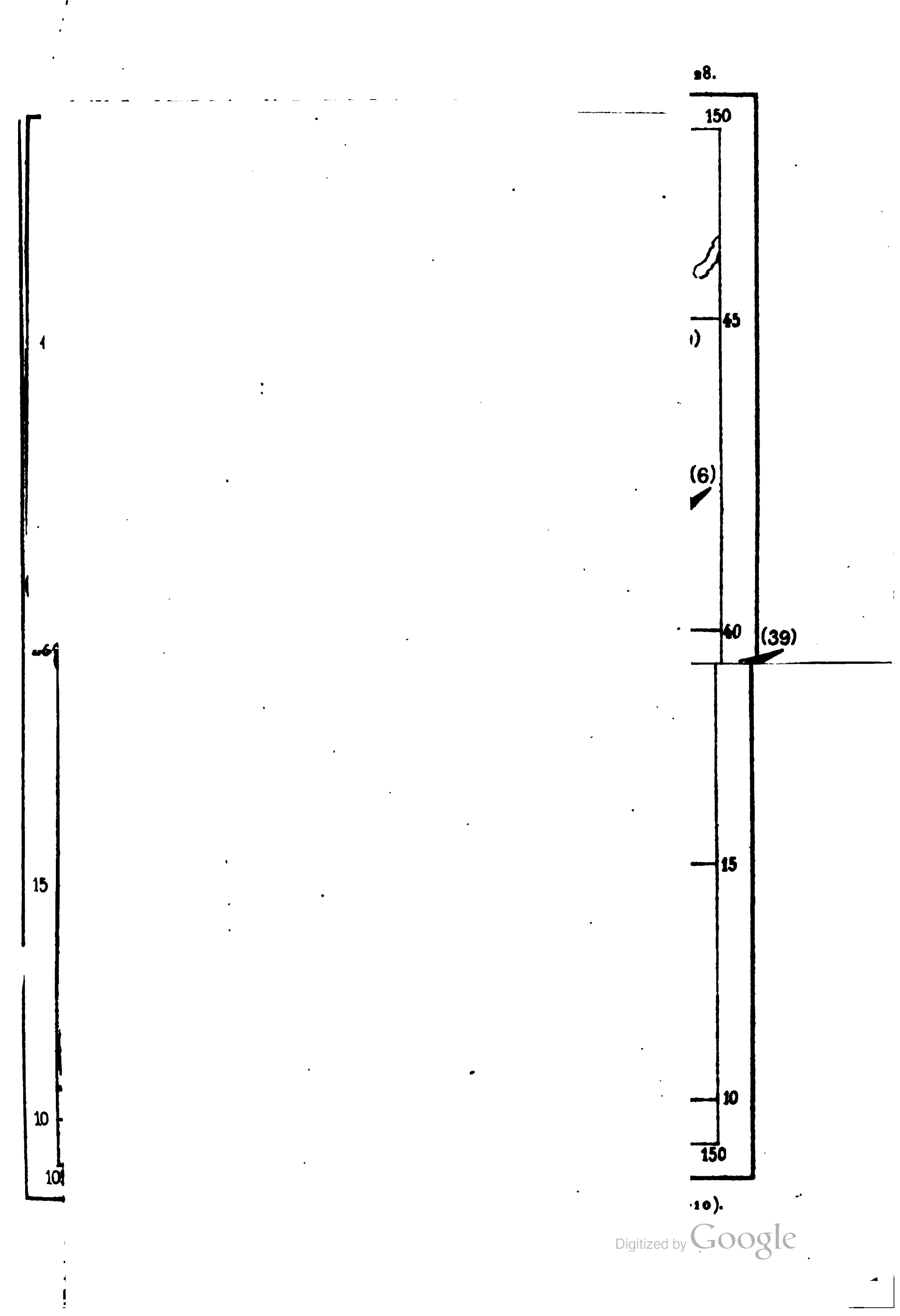
(23) (1) (6) (8) (12) (18) (28)

45 20 15 10

18 21 22 23 24 2

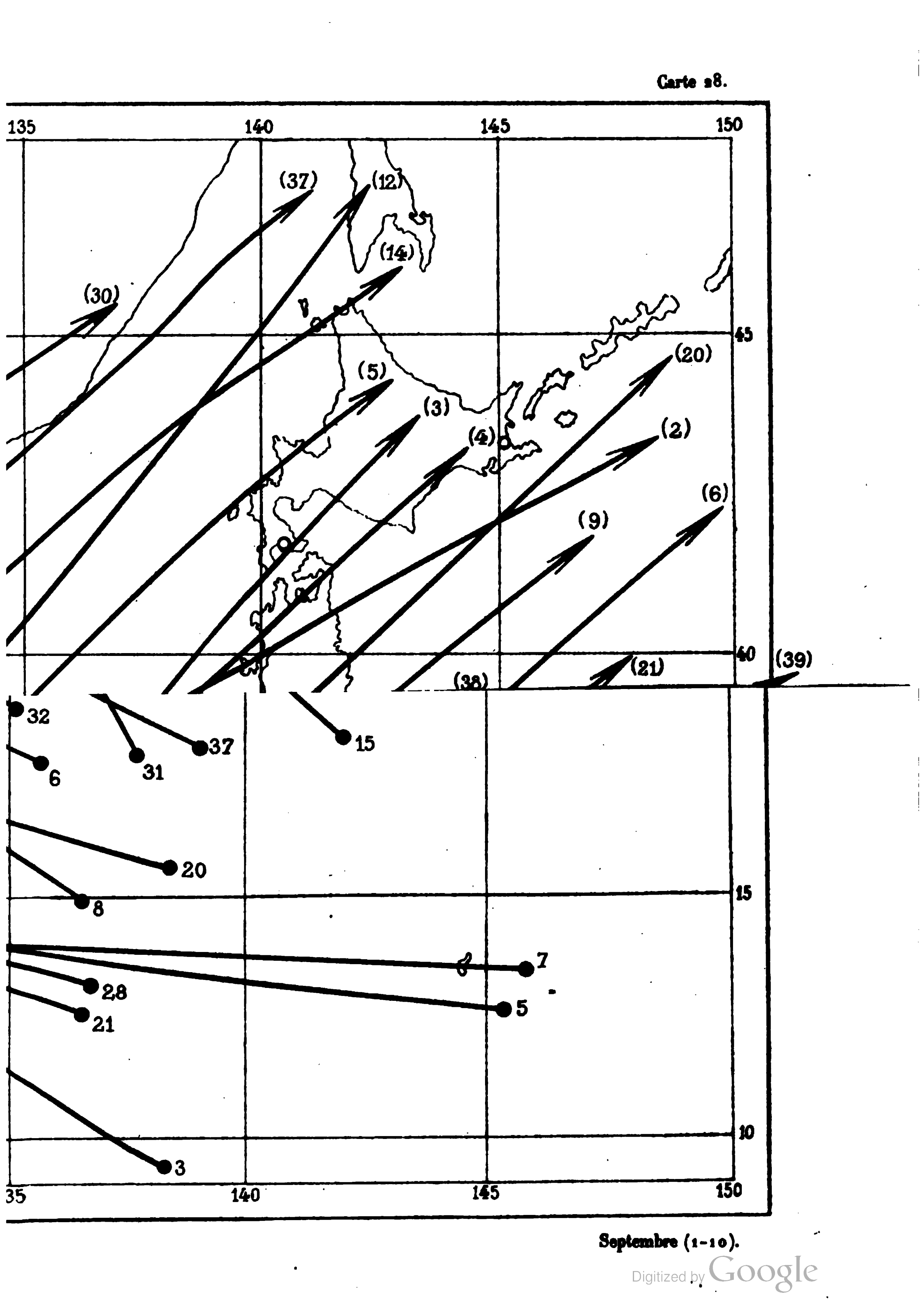
135 140 145 150

Août (1-9).



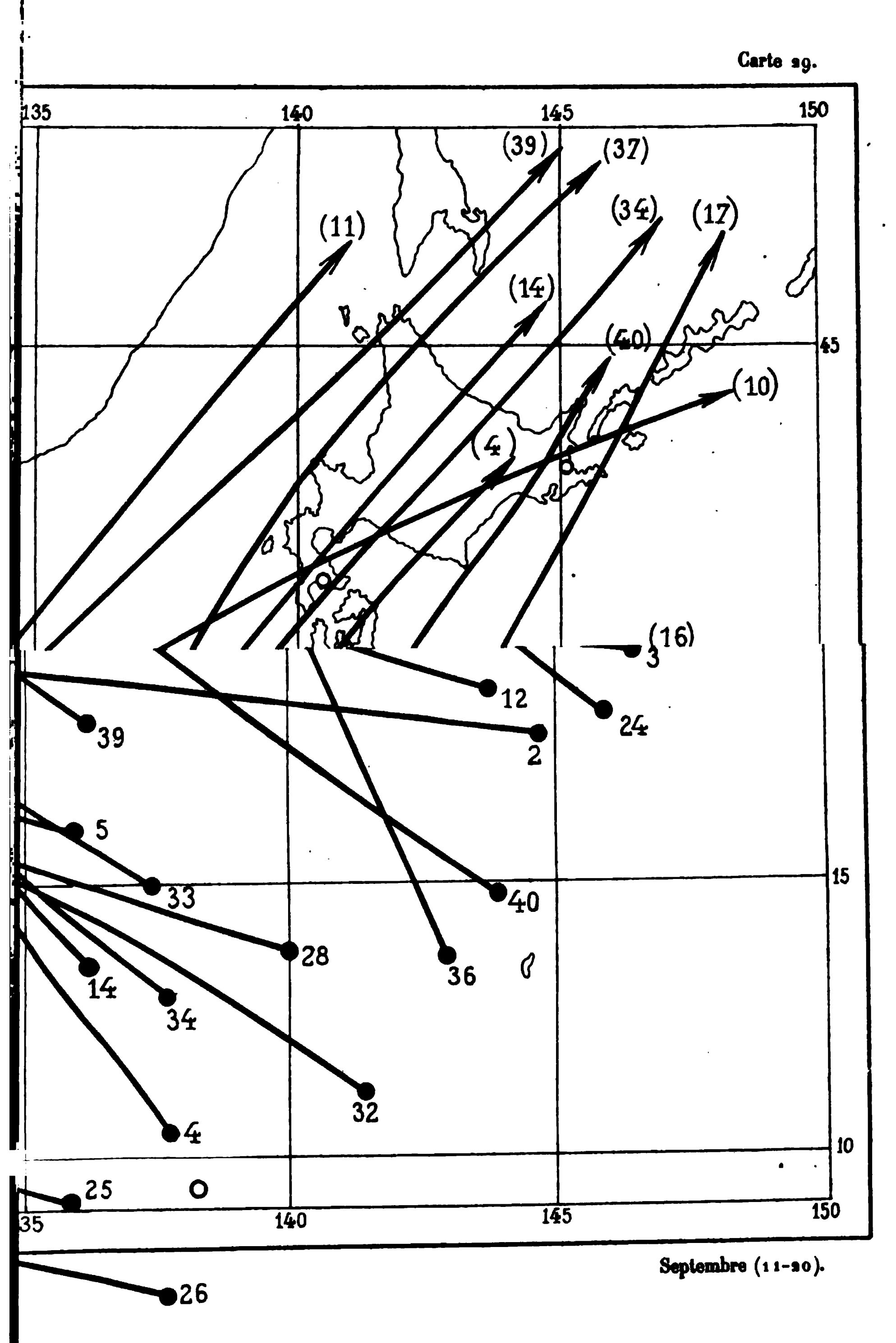
28.
150
45
(6)
40
(39)
15
10
150
15
10
10).

Carte 28.



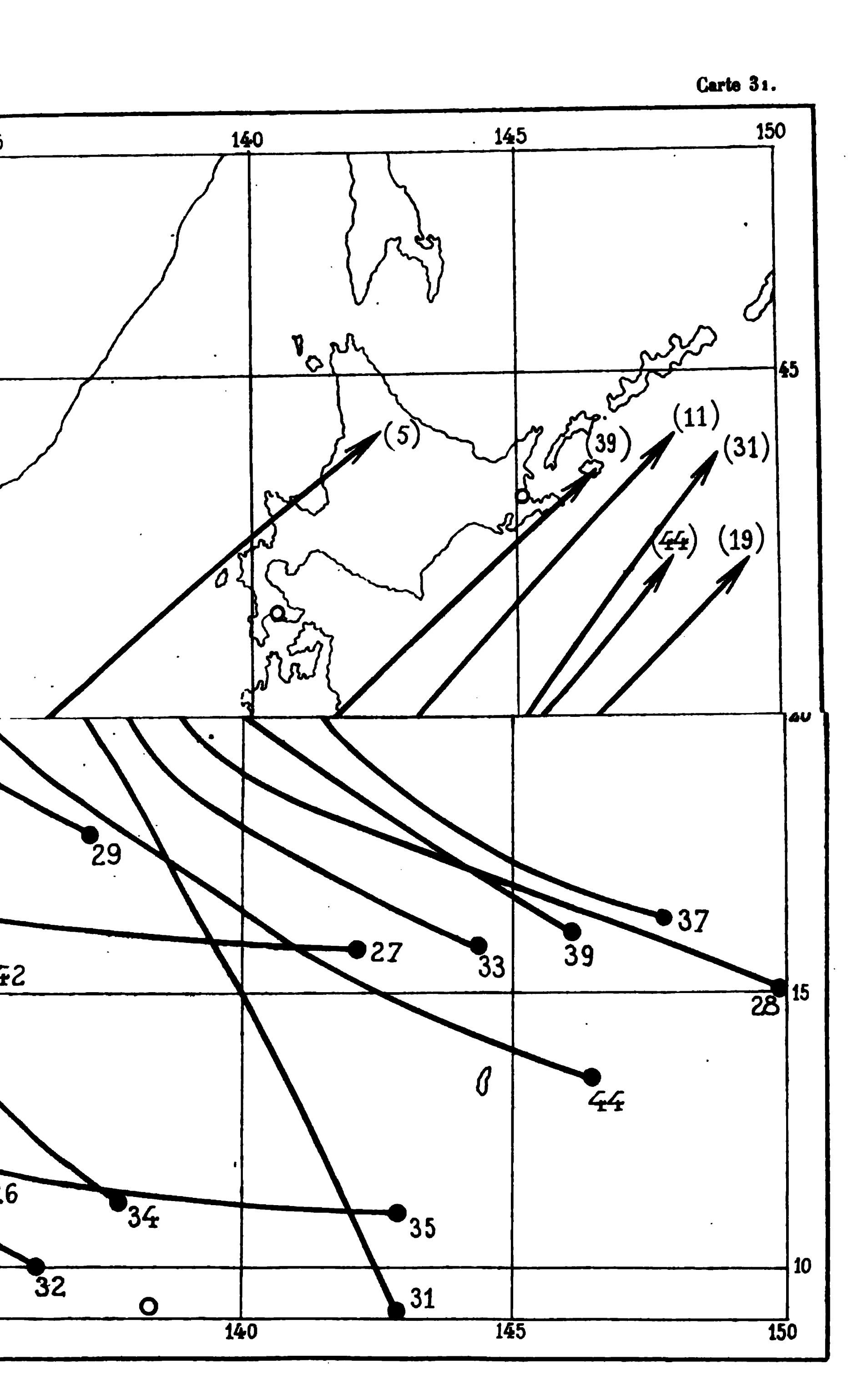
Septembre (1-10).

Carte 29.



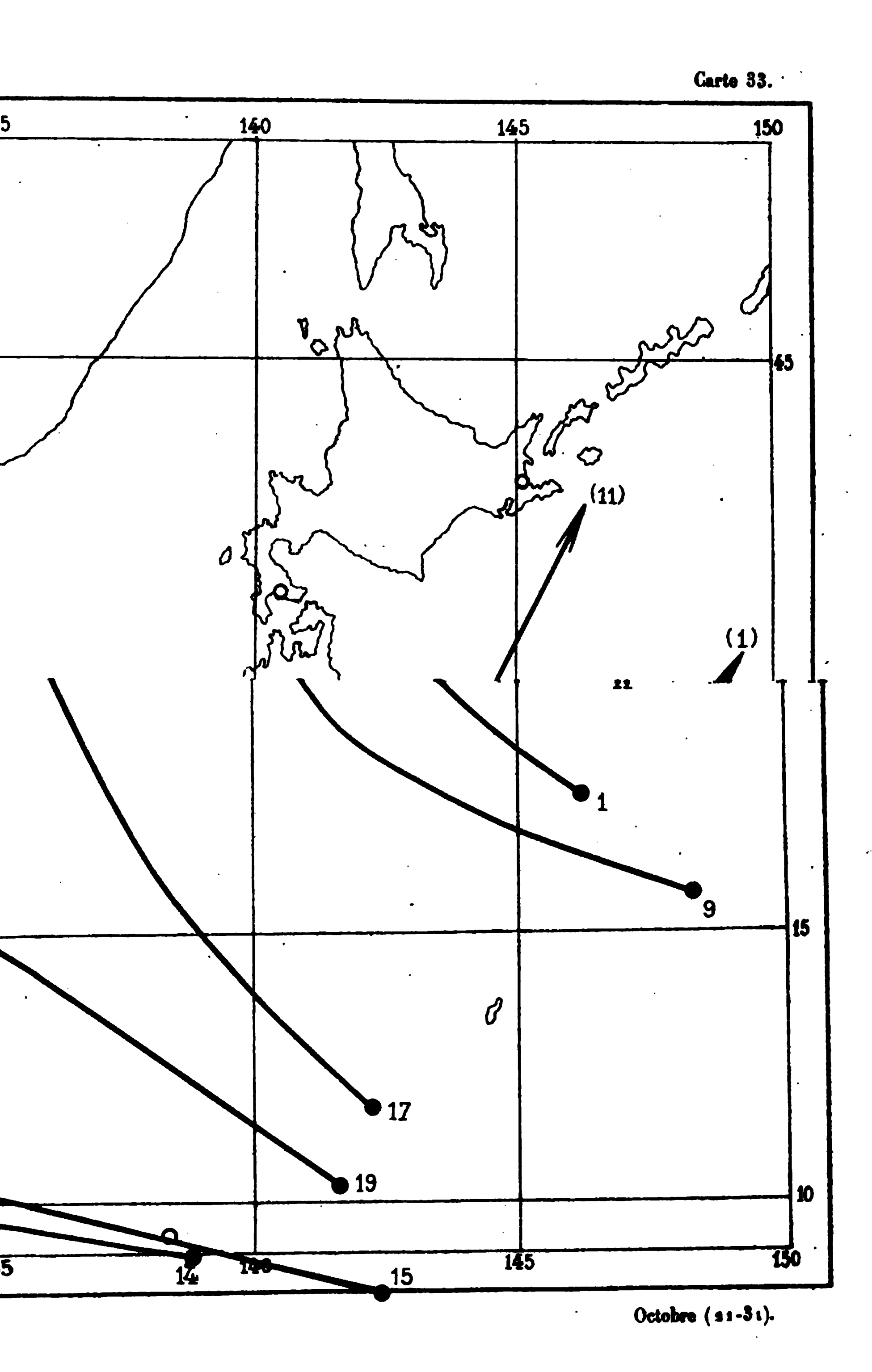
Septembre (11-20).

Carte 31.



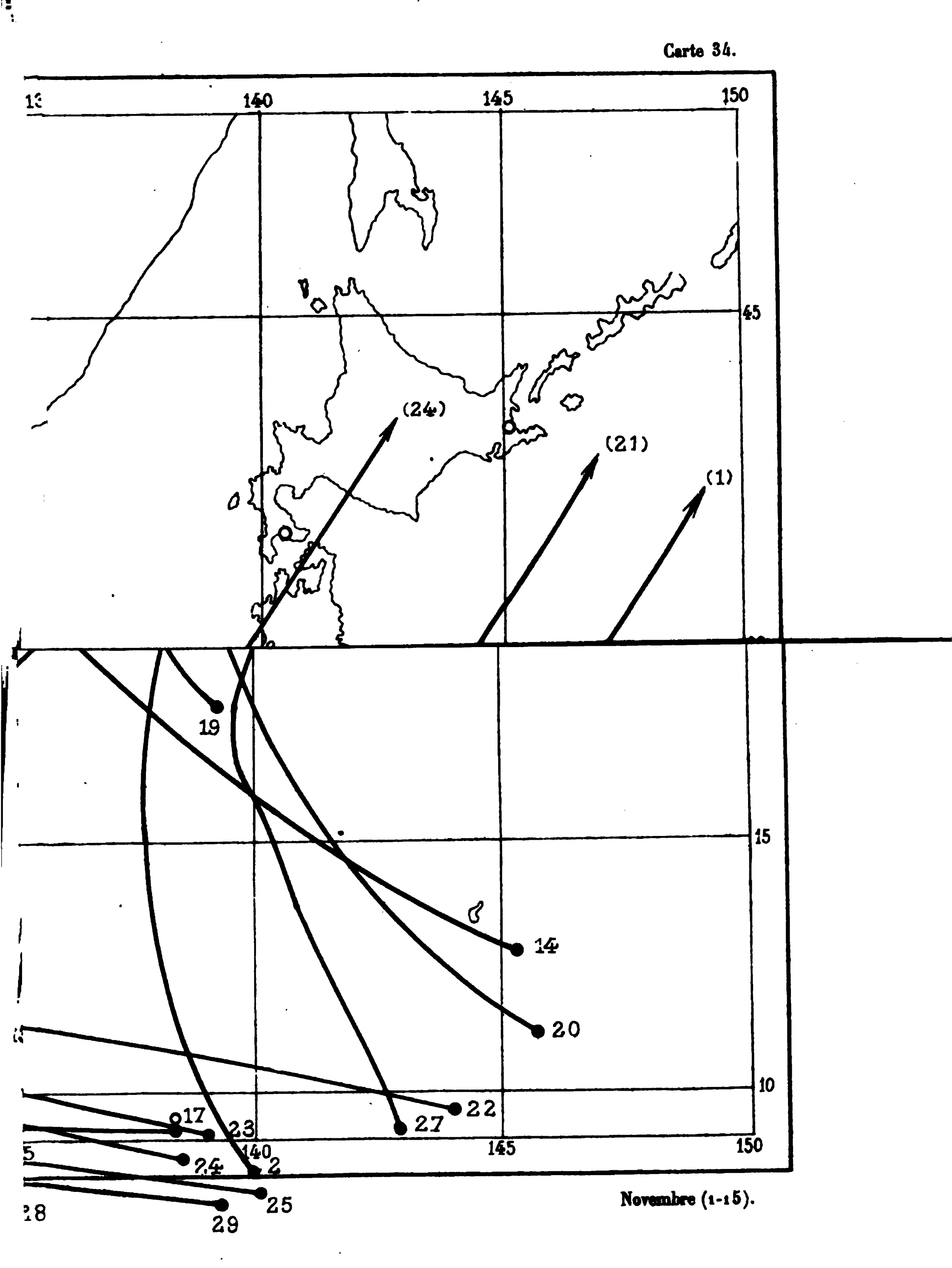
Octobre (1-10).

Carte 33.



Octobre (21-31).

Carte 34.



Novembre (1-15).



Carte 35.

140 145 150

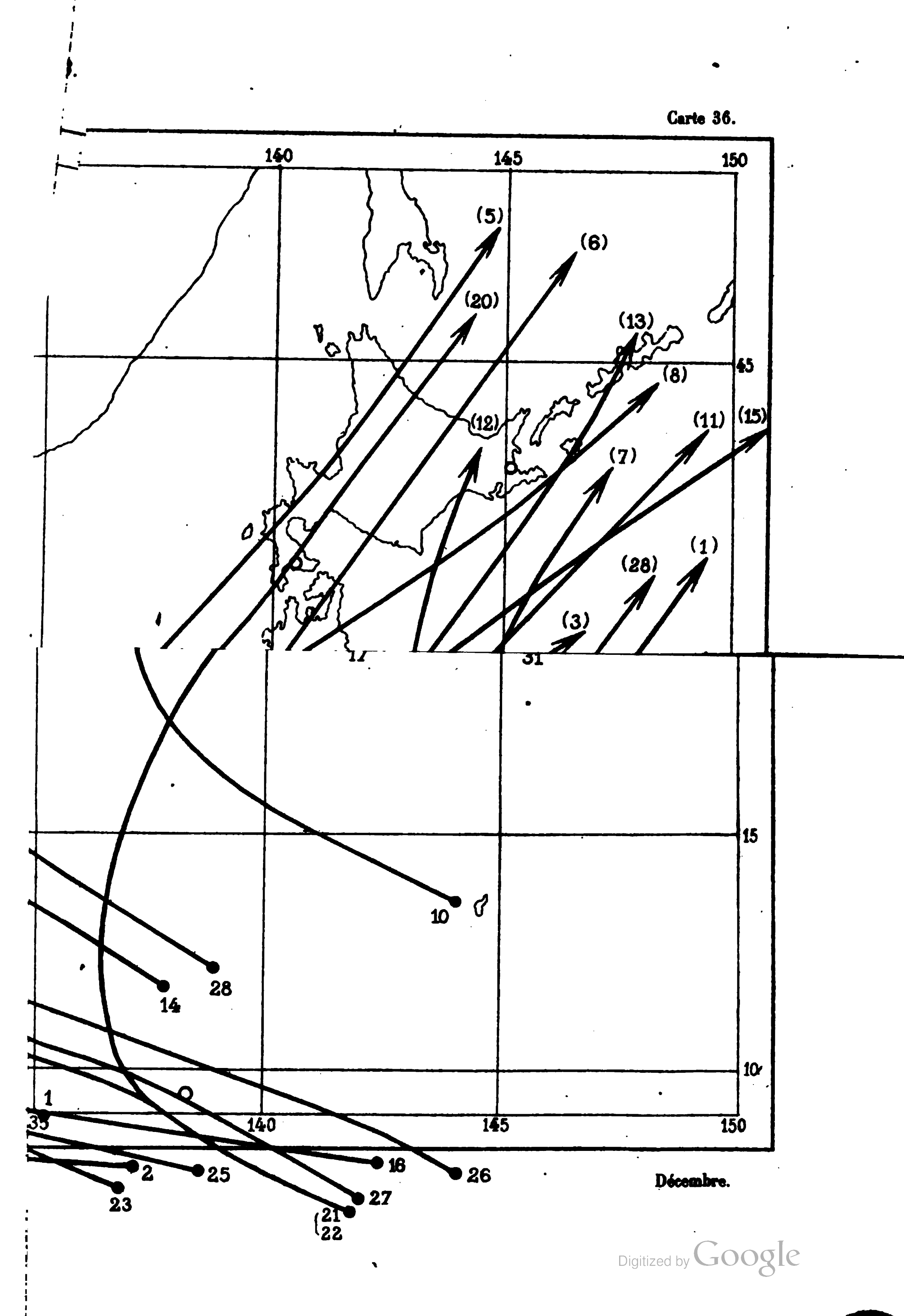
(4)
(15)
45
(6)
(7)
(1)
(3)

15

9
10
135 140 11 10 145 150

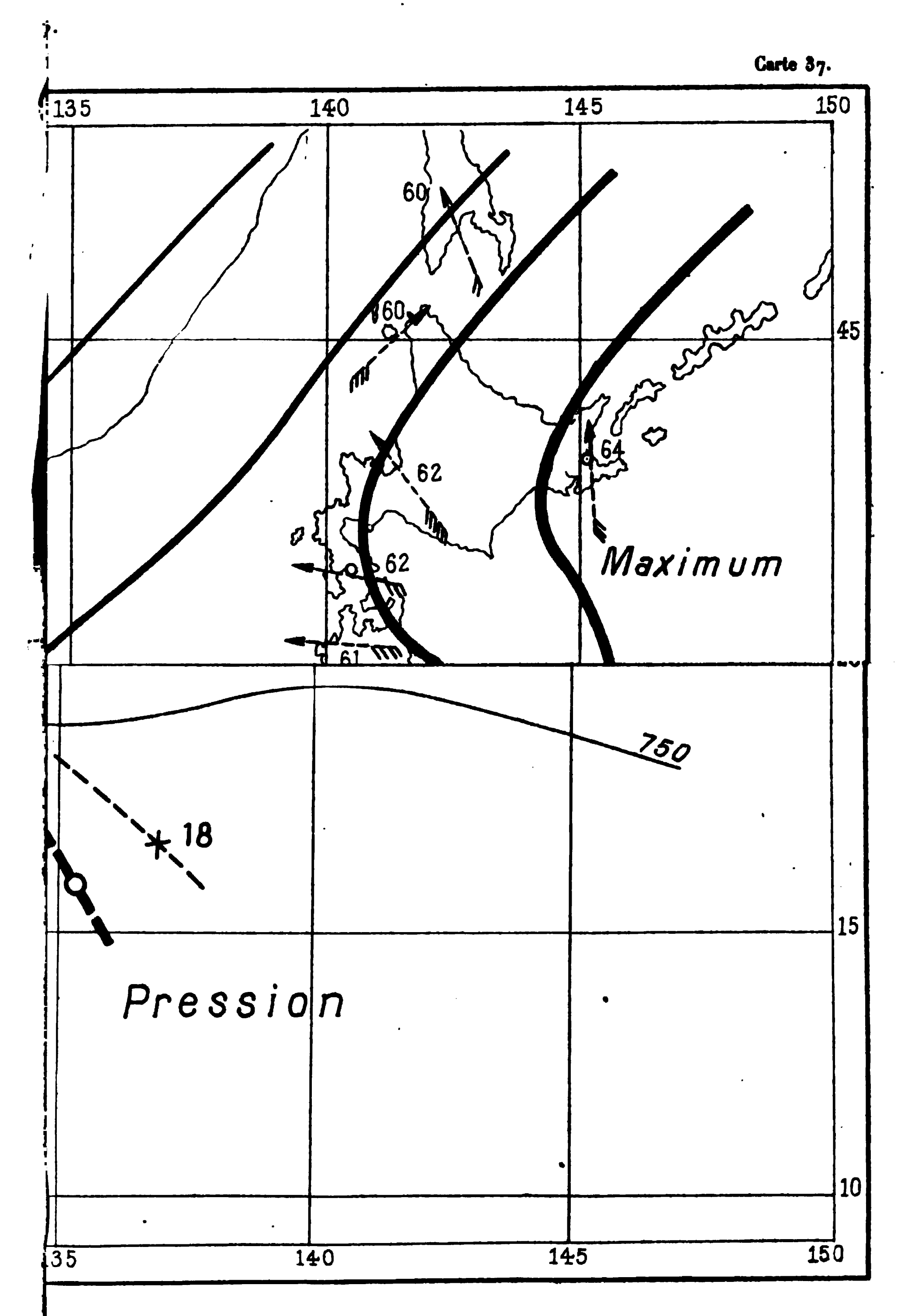
Novembre (16-30).

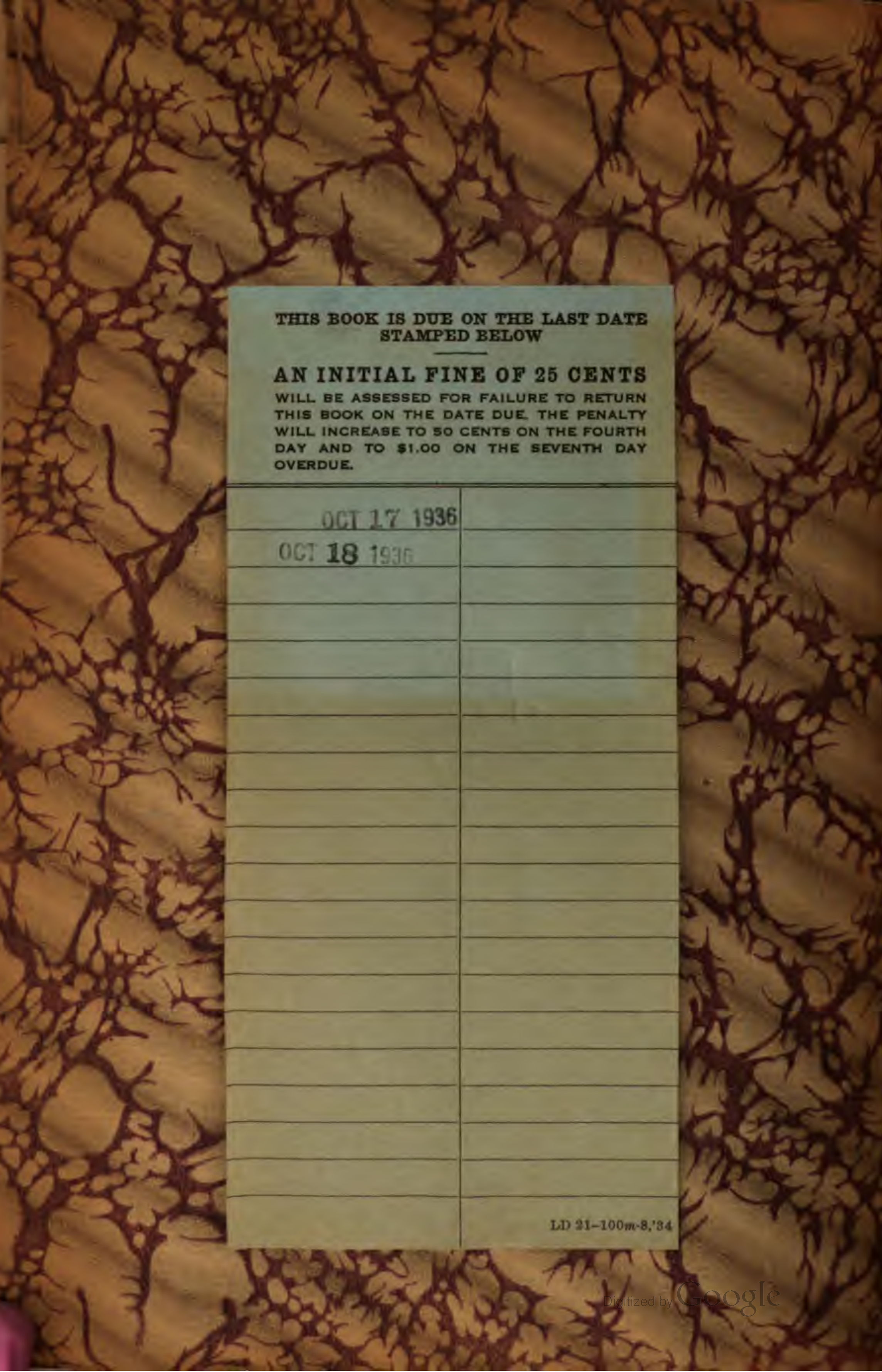
Carte 36.

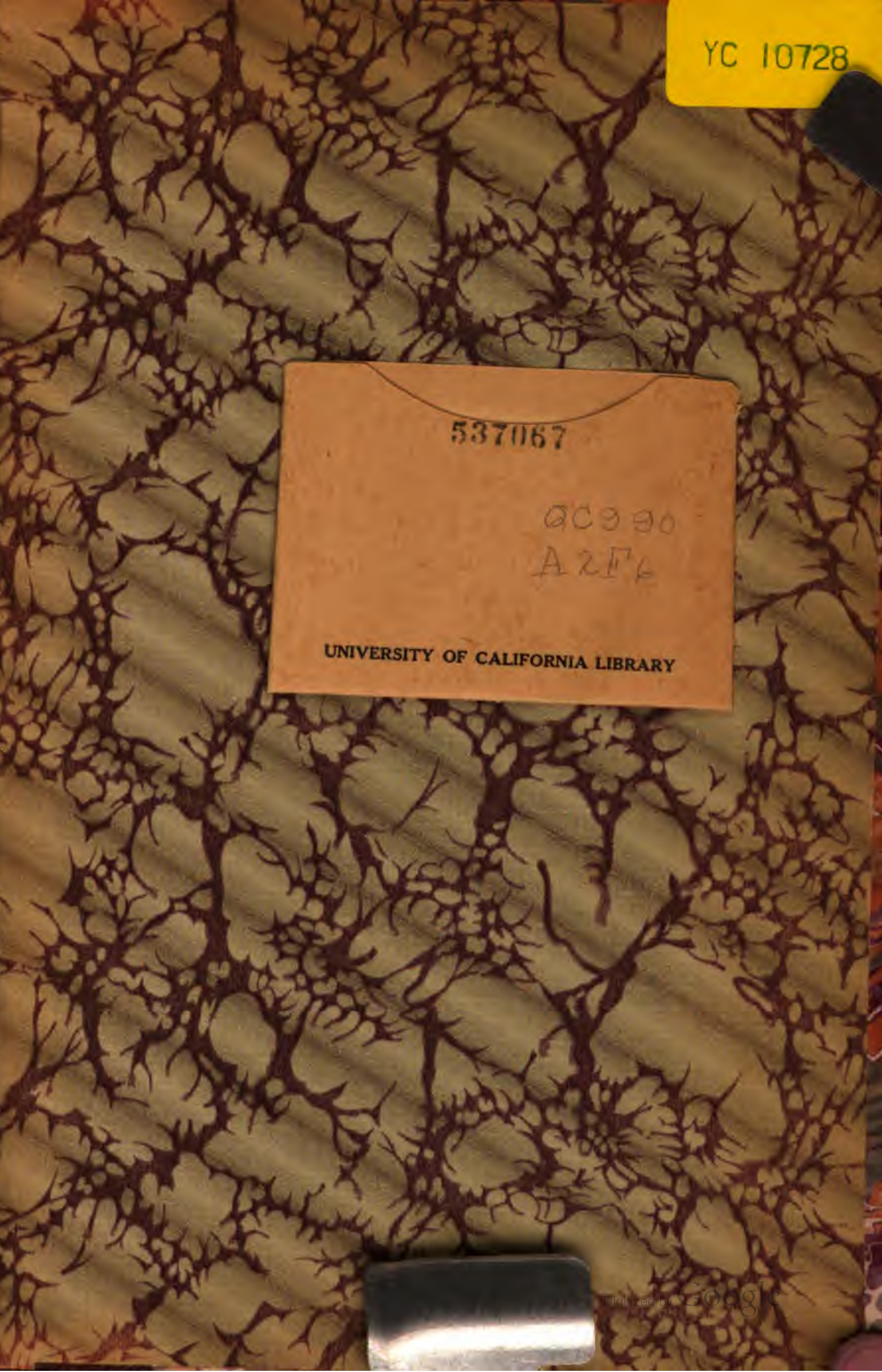


Décembre.

Carte 37.


135
140
145
150
60
60
62
62
64
61
45
Maximum
750
18
15
10
Pression
135
140
145
150


THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW
AN INITIAL FINE OF 25 CENTS
WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH DAY AND TO $1.00 ON THE SEVENTH DAY OVERDUE.
OCT 17 1936
OCT 18 1936
LD 21-100m-8,'34
Digitized by Google


YC 10728
537067
QC990
A2F6
UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY
Digitized by Google

